Proven Infrastructure-Leitfaden

EMC VSPEX PRIVATE CLOUD

VMware vSphere 5.5 für bis zu 1.000 virtuelle Maschinen,

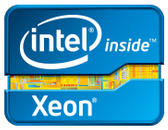
Unterstützt durch Microsoft Windows Server 2012, die EMC VNX-Serie und von EMC bereitgestelltem Backup

EMC VSPEX

Zusammenfassung

In diesem Dokument wird die EMC® VSPEX® Proven Infrastructure-Lösung für Private Cloud-Bereitstellungen mit VMware vSphere 5.5, der EMC® VNX-Serie und von EMC bereitgestelltem Backup für bis zu 1.000 virtuelle Maschinen erläutert.

April 2014



EMC²

Copyright © 2014 EMC Deutschland GmbH. Alle Rechte vorbehalten.
Veröffentlicht im April 2014

EMC geht davon aus, dass die Informationen in dieser Publikation zum Zeitpunkt der Veröffentlichung korrekt sind. Die Informationen können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Die Informationen in dieser Veröffentlichung werden ohne Gewähr zur Verfügung gestellt. Die EMC Corporation macht keine Zusicherungen und übernimmt keine Haftung jedweder Art im Hinblick auf die in diesem Dokument enthaltenen Informationen und schließt insbesondere jedwede implizite Haftung für die Handelsüblichkeit und die Eignung für einen bestimmten Zweck aus. Für die Nutzung, das Kopieren und die Verbreitung der in dieser Veröffentlichung beschriebenen Software von EMC ist eine entsprechende Softwarelizenz erforderlich.

EMC^2, EMC und das Logo von EMC sind eingetragene Marken oder Marken der EMC Corporation in den USA und in anderen Ländern. Alle anderen in diesem Dokument erwähnten Marken sind das Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Die aktuellen behördlichen Vorschriften für Ihre Produktserie können im Abschnitt „Technische Dokumentation und technische Ratgeber“ auf der EMC Online Support-Website abgerufen werden.

EMC VSPEX Private Cloud: VMware vSphere 5.5 für bis zu 1.000 virtuelle Maschinen, unterstützt durch Microsoft Windows Server 2012 R2, die EMC VNX-Serie und von EMC bereitgestelltem Backup – Proven Infrastructure-Leitfaden

Art.-Nr.: 12076.2

Inhalt

Kapitel 1 Zusammenfassung 15

Einführung 16
Zielgruppe 16
Zweck des Dokuments 16
Geschäftliche Anforderungen 17

Kapitel 2 Lösungsüberblick 19

Einführung 20
Virtualisierung 20
Rechner 20
Netzwerk 21
Speicher 21
EMC VNX-Serie 22
EMC Backup und Recovery 28

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung 31

Übersicht 32
Wichtige Komponenten 33
Virtualisierung 34
Überblick 34
VMware vSphere 5.5 34
Neue VMware vSphere 5.5-Funktionen 34
VMware vSphere mit Operations Management (vSOM) 5.5 35
VMware vCenter 36
VMware vSphere High-Availability 36
EMC Virtual Storage Integrator für VMware 37
Unterstützung für VNX VMware vStorage API for Array Integration 37
Datenverarbeitung 37
Netzwerk 40
Überblick 40
Speicher 42
Überblick 42

EMC VNX-Serie ... 42
VNX Snapshots ... 43
VNX SnapSure ... 44
VNX Virtual Provisioning ... 44
VNX FAST Cache ... 49
VNX FAST VP ... 49
vCloud Networking and Security ... 49
VNX-Dateifreigaben ... 50
ROBO ... 50
Backup und Recovery ... 51
Überblick ... 51
EMC Avamar-Deduplizierung ... 51
EMC Data Domain-Deduplizierungsspeichersysteme ... 51
VMware vSphere Data Protection ... 51
vSphere Replication ... 52
EMC RecoverPoint ... 52
Andere Technologien ... 53
Überblick ... 53
VMware vCloud Automation Center ... 53
VMware vCenter Operations Management Suite ... 54
VMware vCenter Single Sign On ... 54
Public Key Infrastructure ... 55
EMC Storage Analytics for EMC VNX ... 55
PowerPath/VE (für Blockspeicher) ... 56
EMC XtremCache ... 56

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur 59

Überblick ... 60
Lösungsarchitektur ... 60
Überblick ... 60
Logische Architektur ... 61
Wichtige Komponenten ... 62
Hardwareres-sourcen ... 64
Softwareressourcen ... 68
Richtlinien für die Serverkonfiguration ... 69
Überblick ... 69
Ivy Bridge-Updates ... 69
VMware vSphere-Speichervirtualisierung für VSPEX ... 72
Richtlinien für die Arbeitsspeicherkonfiguration ... 73
Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration ... 74

Überblick 74
VLAN 74
Aktivieren von Jumbo Frames (für iSCSI, FCoE und NFS) 76
Linkzusammenfassung (für NFS) 77
Richtlinien zur Speicherkonfiguration 77
Überblick 77
VMware vSphere Storage Virtualization für VSPEX 80
VSPEX-Speicherbausteine 81
VSPEX – validierte Maximalwerte für die Private Cloud 82
Hohe Verfügbarkeit und Failover 90
Überblick 90
Virtualisie-rungsebene 90
Datenverarbei-tungsebene 90
Netzwerkebene 91
Speicherebene 92
Profil der Validierungstests 93
Profilmerkmale 93
Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration 93
Richtlinien zur Dimensionierung 94
Referenz-Workload 94
Überblick 94
Definieren der Referenz-Workload 94
Anwenden der Referenz-Workload 95
Überblick 95
Beispiel 1: Benutzerdefinierte Anwendung 95
Beispiel 2: Point-of-Sale-System 96
Beispiel 3: Webserver 96
Beispiel 4: Decision-Support-Datenbank 96
Zusammenfassung der Beispiele 97
Implementieren der Lösung 97
Überblick 97
Ressourcentypen 97
CPU-Ressourcen 98
Arbeitsspei-cherressourcen 98
Netzwerkres-sourcen 98
Speicherres-sourcen 99
Zusammenfassung der Implementierung 100
Schnelle Evaluierung 100
Überblick 100
CPU-Anforderungen 101

Arbeitsspeicheran-forderungen 101
Anforderungen an die Speicher-Performance 101
I/O-Vorgänge pro Sekunde 102
I/O-Größe 102
I/O-Latenz 103
Anforderungen an die Speicherkapazität 103
Bestimmen der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen 103
Feinabstimmung der Hardwareressourcen 110
EMC VSPEX-Dimensionie-rungstool 112

Kapitel 5 Richtlinien zur VSPEX-Konfiguration 113

Übersicht 114
Aufgaben vor der Bereitstellung 115
Überblick 115
Voraussetzungen für die Bereitstellung 115
Konfigurationsdaten des Kunden 117
Vorbereiten der Switches, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switches 117
Überblick 117
Vorbereiten der Netzwerk-Switches 117
Konfigurieren des Infrastruk-turnetzwerks 117
Konfigurieren von VLANs 119
Konfigurieren von Jumbo Frames (nur iSCSI und NFS) 119
Vervollständigen der Netzwerkver-kabelung 120
Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray 120
VNX-Konfiguration für Blockprotokolle 120
VNX-Konfiguration für Dateiprotokolle 123
FAST VP-Konfiguration 130
FAST Cache-Konfiguration 132
Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts 136
Überblick 136
Installieren von ESXi 136
Konfigurieren des ESXi-Netzwerks 137
Installieren und Konfigurieren von PowerPath/VE (nur Block) 137
Verbinden der VMware-Datastores 137
Planen der Arbeitsspeicherzuteilung für virtuelle Maschinen 138
Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank 140
Überblick 140
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server 140
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine 140
Installieren von SQL Server 141

Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter 141
Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager 141
Installieren und Konfigurieren von VMware vCenter Server 142
Überblick 142
Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine 143
Installieren des vCenter-Gastbetriebssystems 144
Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen 144
Installieren von vCenter Server 144
Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel 144
Installieren des EMC VSI-Plug-ins 144
Erstellen einer virtuellen Maschine in vCenter 144
Durchführen einer Partitionsausrichtung und Zuweisen einer Dateizuordnungs-einheitsgröße 145
Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine 145
Bereitstellen virtueller Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine 145
Übersicht 145

Kapitel 6 Überprüfen der Lösung 147

Übersicht 148
Checkliste nach der Installation 149
Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Servers 149
Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten 149
Blockumgebungen 149
Dateiumgebungen 150

Kapitel 7 Systemüberwachung 151

Überblick 152
Zentrale Überwachungsbereiche 152
Performance-baseline 153
Server 153
Netzwerke 154
Speicher 154
Richtlinien zur VNX-Ressourcenüberwachung 155
Überwachung von Blockspeicherressourcen 155
Überwachung von Dateispeicherressourcen 163
Übersicht 168

Anhang A Stückliste 169

Stückliste 170

Anhang B Datenblatt für die Kundenkonfiguration 179

Datenblatt für die Kundenkonfiguration 180

Anhang C Serverressourcen-Komponentenarbeitsblatt 183
Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten 184

Anhang D Referenzen 185
Referenzen 186
EMC Dokumentation 186
Andere Dokumentation 186

Anhang E Informationen über VSPEX 187
Informationen über VSPEX 188

Abbildungen

Abbildung 1. VNX der nächsten Generation mit Multicore-Optimierung 23
Abbildung 2. Active/Active-Prozessoren verbessern Performance, Ausfallsicherheit und Effizienz 24
Abbildung 3. Neue Unisphere Management Suite 25
Abbildung 4. Speicherprozessorauslastung bei der Windows-Deduplizierung 27
Abbildung 5. Festplatten-IOPS bei der Windows-Deduplizierung 27
Abbildung 6. Festplattenlatenz bei der Windows-Deduplizierung 28
Abbildung 7. EMC Backup- und Recovery-Lösungen 29
Abbildung 8. Private Cloud-Komponenten 32
Abbildung 9. Erweiterte Einblicke in Ihre virtualisierte Umgebung mit vSOM 5.5 36
Abbildung 10. Flexibilität der Datenverarbeitungsebene 38
Abbildung 11. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit – für Block 40
Abbildung 12. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit – für Datei 41
Abbildung 13. Fortschritt eines Speicherpoolausgleichs 45
Abbildung 14. Thin-LUN-Speicherplatzauslastung 46
Abbildung 15. Überprüfen der Speicherplatzauslastung des Speicherpools 47
Abbildung 16. Definieren der Schwellenwerte für die Speicherpoolauslastung 48
Abbildung 17. Definieren automatisierter Benachrichtigungen (für Blockspeicher) 48
Abbildung 18. Logische Architektur für Blockspeicher 61
Abbildung 19. Logische Architektur für Dateispeicher 62
Abbildung 20. Richtlinien für Ivy Bridge-Prozessoren 70
Abbildung 21. Speicherbelegung durch Hypervisor 72
Abbildung 22. Erforderliche Netzwerke für Blockspeicher 75
Abbildung 23. Erforderliche Netzwerke für Dateispeicher 76
Abbildung 24. Virtuelle VMware-Laufwerktypen 80
Abbildung 25. Speicherlayoutbaustein für 13 virtuelle Maschinen 81
Abbildung 26. Speicherlayoutbaustein für 125 virtuelle Maschinen 82

Abbildung 27. Speicherlayout für 200 virtuelle Maschinen bei Verwendung der VNX5200 83
Abbildung 28. Speicherlayout für 300 virtuelle Maschinen bei Verwendung der VNX5400 84
Abbildung 29. Speicherlayout für 600 virtuelle Maschinen mithilfe von VNX 5600 86
Abbildung 30. Speicherlayout für 1.000 virtuelle Maschinen mithilfe von VNX5800 88
Abbildung 31. Maximale Skalierungsebenen und Einstiegspunkte verschiedener Arrays 90
Abbildung 32. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene 90
Abbildung 33. Redundante Netzteile 91
Abbildung 34. Hohe Verfügbarkeit auf Netzwerkebene (VNX) – Blockspeicher 91
Abbildung 35. Hohe Verfügbarkeit auf Netzwerkebene (VNX) – Dateispeicher 92
Abbildung 36. Hohe Verfügbarkeit der VNX-Serie 92
Abbildung 37. Flexibilität des Ressourcenpools 97
Abbildung 38. Erforderliche Ressourcen aus dem Pool der virtuellen Referenzmaschinen 104
Abbildung 39. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 1 106
Abbildung 40. Poolkonfiguration – Phase 1 106
Abbildung 41. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 2 107
Abbildung 42. Poolkonfiguration – Phase 2 108
Abbildung 43. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen für Phase 3 109
Abbildung 44. Poolkonfiguration – Phase 3 110
Abbildung 45. Anpassen von Serverressourcen 110
Abbildung 46. Beispielnetzwerkarchitektur – Blockspeicher 118
Abbildung 47. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur – Dateispeicher 119
Abbildung 48. Dialogfeld Network Settings For File 125
Abbildung 49. Dialogfeld Create Interface 126
Abbildung 50. Dialogfeld Create File System 129
Abbildung 51. Kontrollkästchen Direct Writes Enabled 130
Abbildung 52. Dialogfeld Storage Pool Properties 131
Abbildung 53. Dialogfeld Manage Auto-Tiering 132
Abbildung 54. Dialogfeld Storage System Properties 133
Abbildung 55. Dialogfeld Create FAST Cache 134
Abbildung 56. Registerkarte Advanced im Dialogfeld Create Storage Pool 135
Abbildung 57. Registerkarte Advanced im Dialogfeld Storage Pool Properties 135
Abbildung 58. Arbeitsspeichereinstellungen für virtuelle Maschinen 139
Abbildung 59. Speicherpool-Warnmeldungen 156
Abbildung 60. Bereich zu Speicherpools 157
Abbildung 61. Dialogfeld LUN Properties 158

Abbildung 62. Bereich zu Überwachung und Warnmeldungen 159
Abbildung 63. IOPS auf den LUNs 160
Abbildung 64. IOPS auf den Laufwerken 161
Abbildung 65. Latenz auf den LUNs 161
Abbildung 66. SP-Auslastung 163
Abbildung 67. Data Mover-Statistiken 164
Abbildung 68. Netzwerkstatistiken des Front-End-Data Mover 164
Abbildung 69. Bereich Storage Pools for File 165
Abbildung 70. Bereich „File Systems“ 165
Abbildung 71. Bereich zu den Dateisystemeigenschaften 166
Abbildung 72. Bereich zur Dateisystemperformance 167
Abbildung 73. Bereich zur Gesamtperformance des Dateispeichers 167

Tabelle

Tabelle 1. Vorteile für VNX-Kunden 42
Tabelle 2. Schwellenwerte und Einstellungen unter VNX OE Block Version 33 49
Tabelle 3. Hardware der Lösung 64
Tabelle 4. Software der Lösung 68
Tabelle 5. Hardwareressourcen für die Datenverarbeitungsebene 71
Tabelle 6. Hardwareressourcen für das Netzwerk 74
Tabelle 7. Hardwareressourcen für den Speicher 78
Tabelle 8. Anzahl der erforderlichen Laufwerke für verschiedene Anzahlen virtueller Maschinen 82
Tabelle 9. Profilmerkmale 93
Tabelle 10. Eigenschaften der virtuellen Maschine 94
Tabelle 11. Leere Arbeitsblattzeile 101
Tabelle 12. Ressourcen der virtuellen Referenzmaschine 103
Tabelle 13. Beispielarbeitsblattzeile 104
Tabelle 14. Beispielanwendungen – Phase 1 105
Tabelle 15. Beispielanwendungen – Phase 2 106
Tabelle 16. Beispielanwendungen - Phase 3 108
Tabelle 17. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten 111
Tabelle 18. Übersicht über den Bereitstellungsprozess 114
Tabelle 19. Aufgaben vor der Bereitstellung 115
Tabelle 20. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen 115
Tabelle 21. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration 117
Tabelle 22. Aufgaben für die VNX-Konfiguration 120
Tabelle 23. Speicherzuweisungstabelle für Blockdaten 122
Tabelle 24. Aufgaben für die Speicherkonfiguration 123
Tabelle 25. Speicherzuweisungstabelle für Dateispeicher 126
Tabelle 26. Aufgaben für die Serverinstallation 136
Tabelle 27. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration 140
Tabelle 28. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration 142
Tabelle 29. Aufgaben für das Testen der Installation 148

Tabelle 30. Liste der in der VSPEX-Lösung für 200 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten 170
Tabelle 31. Liste der in der VSPEX-Lösung für 300 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten 172
Tabelle 32. Liste der in der VSPEX-Lösung für 600 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten 174
Tabelle 33. Liste der in der VSPEX-Lösung für 1.000 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten 176
Tabelle 34. Allgemeine Serverinformationen 180
Tabelle 35. ESXi-Serverdaten 180
Tabelle 36. Array-Informationen 181
Tabelle 37. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur 181
Tabelle 38. VLAN-Informationen 181
Tabelle 39. Servicekonten 182
Tabelle 40. Leeres Arbeitsblatt zu den Gesamtserverressourcen 184

Kapitel 1 Zusammenfassung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Einführung 16

Zielgruppe 16

Zweck des Dokuments 16

Geschäftliche Anforderungen 17

Einführung

Validierte und modulare EMC® VSPEX®-Architekturen werden mit bewährten Best-of-Breed-Technologien entwickelt und bieten vollständige Virtualisierungslösungen, die Ihnen fundierte Entscheidungen auf Hypervisor-, Rechner- und Netzwerkebene ermöglichen. Mit VSPEX reduziert sich der Planungs- und Konfigurationsaufwand für die Virtualisierung. Beim Einstieg in die Servervirtualisierung, der Bereitstellung virtueller Desktops oder IT-Konsolidierung kann die Umgestaltung Ihrer IT mit VSPEX durch eine schnellere Bereitstellung, größere Auswahl, höhere Effizienz und ein geringeres Risiko beschleunigt werden.

Dieses Dokument ist ein umfassendes Handbuch für die technischen Aspekte dieser Lösung. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU, Speicher und Netzwerkschnittstellen im Allgemeinen angegeben. Dem Kunden steht es frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestwerte erfüllt oder übertrifft.

Zielgruppe

Die Leser dieses Dokuments müssen über die erforderliche Schulung und den entsprechenden Hintergrund verfügen, um VMware vSphere 5.5, Speichersysteme der EMC VNX®-Serie und die mit dieser Implementierung verbundene Infrastruktur installieren und konfigurieren zu können. Externe Referenzen werden bei Bedarf bereitgestellt. Die Leser sollten mit diesen Dokumenten vertraut sein.

Leser sollten außerdem mit den Infrastruktur- und Datenbanksicherheits-Policies der vorhandenen Installation beim Kunden vertraut sein.

Personen, die mit dem Vertrieb und der Dimensionierung von VMware Private Cloud-Infrastrukturen befasst sind, müssen vor allem die ersten vier Kapitel dieses Dokuments beachten. Nach dem Erwerb sollten sich Personen, die die Lösung implementieren, auf die Konfigurationsrichtlinien in Kapitel 5, die Lösungsvalidierung in Kapitel 6 sowie die entsprechenden Referenzen und Anhänge konzentrieren.

Zweck des Dokuments

Dieses Dokument umfasst eine erste Einführung in die VSPEX-Architektur, eine Erläuterung zur Vorgehensweise bei der Änderung der Architektur für besondere Projekte sowie Anweisungen zur effektiven Systembereitstellung und -überwachung.

Mit der VSPEX Private Cloud-Architektur erhalten Kunden ein modernes System, mit dem zahlreiche virtuelle Maschinen auf einem konstanten Performancelevel gehostet werden können. Diese Lösung wird auf der VMware vSphere-Virtualisierungsebene ausgeführt und nutzt hochverfügbaren Speicher der VNX-Produktreihe. Die Computer- und Netzwerkkomponenten, die von den VSPEX-Partnern definiert werden, sind redundant und ausreichend leistungsstark ausgelegt, um die Verarbeitungs- und Datenanforderungen der virtuellen Maschinenumgebung zu verarbeiten.

Die erörterten Umgebungen mit 200, 300, 600 und 1.000 virtuellen Maschinen basieren auf einem definierten Referenz-Workload. Nicht alle virtuellen Maschinen haben dieselben Anforderungen. Dieses Dokument enthält jedoch Methoden und Richtlinien für die Anpassung eines Systems, das kostengünstig bereitgestellt werden kann. Eine Beschreibung von Lösungen für kleinere Umgebungen mit bis zu 125 virtuellen Maschinen auf der Basis der EMC VNXe®-Serie finden Sie in dem Dokument *EMC VSPEX Private Cloud: VMware vSphere 5.5 für bis zu 125 virtuelle Maschinen.*

Bei einer Private Cloud-Architektur handelt es sich um ein komplexes Systemangebot. Dieses Dokument erleichtert die Einrichtung durch die Bereitstellung von erforderlichen Software- und Hardwarestücklisten, Dimensionierungsanleitungen und Arbeitsblättern mit Schrittanleitungen und geprüften Bereitstellungsschritten. Nach der Installation der letzten Komponente sorgen Validierungstests und Überwachungsanweisungen dafür, dass Ihr System ordnungsgemäß ausgeführt wird. Die Befolgung der Anweisungen in diesem Dokument ermöglicht einen effizienten und problemlosen Einstieg in die Cloud.

Geschäftliche Anforderungen

VSPEX-Architekturen werden mit bewährten Best-of-Breed-Technologien entwickelt und bieten vollständige Virtualisierungslösungen, die Ihnen eine fundierte Entscheidung auf Hypervisor-, Server- und Netzwerkebene ermöglichen.

Geschäftliche Anwendungen werden zunehmend in konsolidierte Rechner-, Netzwerk- und Speicherumgebungen verlagert. Mit EMC VSPEX Private Cloud-Lösungen mit VMware kann die komplexe Konfiguration aller Komponenten eines herkömmlichen Bereitstellungsmodells vereinfacht werden. Dabei wird die Komplexität des Integrationsmanagements reduziert, während die Design- und Implementierungsoptionen von Anwendungen erhalten bleiben. Trotz einer einheitlichen Administration kann die Trennung von Prozessen angemessen kontrolliert und überwacht werden. Nachfolgend sind die geschäftlichen Anforderungen für die VSPEX Private Cloud-Lösungen für VMware-Architekturen aufgeführt:

- Bereitstellen einer End-to-End-Virtualisierungslösung zur effektiven Nutzung der Funktionen von einheitlichen Infrastrukturkomponenten
- Bereitstellen einer VSPEX Private Cloud-Lösung für VMware für die effiziente Virtualisierung von bis zu 1.000 virtuellen Maschinen für verschiedene Kundenanwendungsbeispiele
- Bereitstellen eines zuverlässigen, flexiblen und skalierbaren Referenzdesigns

Kapitel 2 Lösungsüberblick

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Einführung **20**

Virtualisierung **20**

Rechner **20**

Netzwerk **21**

Speicher **21**

Einführung

Die VSPEX Private Cloud für VMware vSphere 5.5 umfasst eine vollständige Systemarchitektur, die bis zu 1.000 virtuelle Maschinen mit einer redundanten Server- und Netzwerktopologie und hochverfügbarem Speicher unterstützt. Die Kernkomponenten dieser Lösung sind Virtualisierung, Rechner, Speicher und Netzwerk.

Virtualisierung

VMware vSphere ist die branchenführende Virtualisierungsplattform. Seit Jahren profitieren Endbenutzer von der Flexibilität und den Kosteneinsparungen durch die Lösung aufgrund der Konsolidierung großer, ineffizienter Serverfarmen in anpassungsfähige, zuverlässige Cloud-Infrastrukturen. Die VMware vSphere-Kernkomponenten sind der VMware vSphere-Hypervisor und VMware vCenter Server für das Systemmanagement.

Der VMware-Hypervisor läuft auf einem dedizierten Server und ermöglicht die gleichzeitige Ausführung mehrerer Betriebssysteme im System als virtuelle Maschinen. Die Hypervisor-Systeme können miteinander verbunden werden, um sie in einer Clusterkonfiguration zu betreiben. Die Clusterkonfigurationen werden daraufhin als größerer Ressourcenpool durch VMware vCenter gemanagt und ermöglichen die dynamische Zuteilung von CPU, Arbeitsspeicher und Speicher im gesamten Cluster.

Dank Funktionen wie VMware vMotion zum Verschieben einer virtuellen Maschine zwischen verschiedenen Servern ohne Unterbrechung des Betriebssystems und Distributed Resource Scheduler (DRS) zum automatischen Lastenausgleich mittels vMotions ist vSphere eine fundierte Entscheidung für Unternehmen.

Mit vSphere 5.5 können virtuelle Maschinen mit bis zu 64 virtuellen CPUs und einem TB virtuellem RAM (Random Access Memory) in einer virtualisierten VMware-Umgebung gehostet werden.

Rechner

VSPEX bietet die Flexibilität, Serverkomponenten nach Ihrer Wahl zu entwerfen und zu implementieren. Die Infrastruktur muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Ausreichend Kerne und Arbeitsspeicher zur Unterstützung der erforderlichen Anzahl und Art virtueller Maschinen
- Ausreichende Netzwerkverbindungen, um eine redundante Konnektivität mit den System-Switches zu ermöglichen
- Überschüssige Kapazität, um einen Serverausfall auffangen und ein Failover in der Umgebung durchführen zu können

Netzwerk

VSPEX bietet die Flexibilität, Netzwerkkomponenten nach Wahl des Kunden zu entwerfen und zu implementieren. Die Infrastruktur muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- Redundante Netzwerkverbindungen für Hosts, Switches und Speicher
- Datenverkehrsisolierung anhand von anerkannten Best Practices der Branche
- Unterstützung von Link-Zusammenfassung
- Die für die Implementierung dieser Referenzarchitektur verwendeten IP-Netzwerkswitche benötigen eine nicht blockierende Rückwandplatinenkapazität, die mindestens für die Anzahl der virtuellen Maschinen und der damit verbundenen Workloads ausreicht. Switche der Enterprise-Klasse mit erweiterten Funktionen wie Quality of Service werden dringend empfohlen.

Speicher

Die EMC VNX-Speicherserie ist branchenweit die Nummer 1 unter den Plattformen für gemeinsamen Speicher. VNX bietet sowohl Datei- als auch Blockzugriff mit einer breit gefassten Funktionssammlung und ist damit die ideale Wahl für jede Private Cloud-Implementierung.

VNX-Speicher beinhaltet die folgenden Komponenten, deren Größe auf die angegebene Referenzarchitektur-Workload ausgelegt ist:

- **Host-Bus-Adapterports (für Blockspeicher)** – Bereitstellung von Hostkonnektivität über eine Fabric in das Array
- **Speicherprozessoren (SP)** – die Datenverarbeitungskomponenten des Speicherarrays, die alle Aspekte der Datenverlagerung in, aus und zwischen Arrays übernehmen
- **Festplattenlaufwerke –** Festplattenspindeln und Solid-State-Laufwerke (SSDs) mit den Host-/Anwendungsdaten sowie zugehörige Gehäuse
- **Data Mover (für Dateispeicher)** – Front-End-Appliances, die Dateiservices für Hosts bereitstellen (optional, wenn CIFS/SMB- oder NFS-Services bereitgestellt werden)

Die in diesem Dokument beschriebenen VMware Private Cloud-Lösungen für 200, 300, 600 und 1.000 virtuelle Maschinen basieren auf dem VNX5200-, VNX5400-, VNX5600- beziehungsweise VNX5800-Speicherarray. Die VNX5200 unterstützt maximal 125 und die VNX5400 maximal 250 Laufwerke. Die VNX5600 kann bis zu 500 und die VNX5800 bis zu 750 Laufwerke hosten.

Die EMC VNX-Serie unterstützt zahlreiche Business-Class-Funktionen, die sich ideal für eine Private Cloud-Umgebung eignen, z. B.:

- Fully Automated Storage Tiering for Virtual Pools (FAST VP™)
- FAST Cache
- Datendeduplizierung und -komprimierung auf Dateiebene
- Blockdeduplizierung

- Thin Provisioning
- Replikation
- Snapshots/Kontrollpunkte
- File Level Retention (FLR)
- Quotenmanagement
- Blockkomprimierung

EMC VNX-Serie

Funktionen und Verbesserungen

Die Flash-optimierte Unified Storage-Plattform EMC VNX stellt Innovationen und Funktionen der Enterprise-Klasse für Datei-, Block- und Objektspeicher in einer einzigen skalierbaren, anwenderfreundlichen Lösung bereit. VNX ist ideal für gemischte Workloads in physischen oder virtuellen Umgebungen geeignet und kombiniert leistungsstarke und flexible Hardware mit fortschrittlicher Software für Effizienz, Management und Schutz. So erfüllt es die anspruchsvollen Anforderungen der heutigen virtualisierten Anwendungsumgebungen.
VNX umfasst viele Funktionen und Verbesserungen, die auf dem Erfolg der ersten Generation aufbauen, z. B.:

- Mehr Kapazität durch Multicore-Optimierung mit Multicore Cache, Multicore RAID und Multicore FAST Cache (MCx)
- Höhere Effizienz mit einem flashoptimierten Hybridarray
- Besserer Schutz durch die Erhöhung der Anwendungsverfügbarkeit mithilfe von Active/Active-Speicherprozessoren
- Einfachere Verwaltung und Bereitstellung durch Steigerung der Produktivität dank einer neuen Unisphere® Management Suite

VSPEX ist mit VNX der nächsten Generation ausgestattet, um mehr Effizienz, Performance und Skalierbarkeit als je zuvor zu ermöglichen.

Flashoptimiertes Hybridarray

VNX ist ein flashoptimiertes Hybridarray, das dank automatisiertem Tiering eine optimale Performance für Ihre geschäftskritischen Daten ermöglicht und gleichzeitig weniger häufig genutzte Daten intelligent auf kostengünstigere Festplattenlaufwerke auslagert.

Mit diesem hybridbasierten Ansatz kann ein kleiner Prozentsatz von Flashlaufwerken im Gesamtsystem einen hohen prozentualen Anteil der gesamten IOPS bereitstellen. Ein flashoptimiertes VNX-System nutzt alle Vorteile der niedrigen Latenz von Flash, um eine kostensparende Optimierung und Skalierbarkeit für hohe Performance bereitzustellen. Die EMC Fully Automated Storage Tiering Suite (FAST Cache und FAST VP) verteilt sowohl Block- als auch File-basierte Daten über heterogene Laufwerke und stuft die aktivsten Daten auf die Flashlaufwerke hoch, damit der Kunde keine Kompromisse hinsichtlich Kosten oder Performance eingehen muss.

Daten werden zum Zeitpunkt ihrer Erstellung am häufigsten verwendet. Daher werden neue Daten für die beste Performance zunächst in Flashlaufwerken gespeichert. Mit zunehmendem Alter und bei abnehmender Nutzung werden diese Daten von FAST VP basierend auf kundendefinierten Policys automatisch von Laufwerken mit hoher Performance auf Laufwerke mit hoher Kapazität verschoben. EMC hat diese Funktionalität durch eine viermal höhere Granularität und neuartige FAST VP-SSDs (Solid State Disks) auf Basis von eMLC-Technologie (Enterprise Multilevel Cell) verbessert, um die Kosten pro Gigabyte zu senken. FAST Cache bietet die erforderliche Performance, um unvorhergesehene Spitzen in System-Workloads dynamisch aufzufangen. Alle VSPEX-Anwendungsbeispiele profitieren von dieser gesteigerten Effizienz.

VSPEX Proven Infrastructures ermöglichen Private Cloud-, Anwender-Computing- und virtualisierte Anwendungslösungen. Mit VNX erzielen Kunden einen noch größeren Return on Investment. VNX bietet zudem eine blockbasierte Out-of-Band-Deduplizierung, mit der sich die Flash-Tier-Kosten erheblich reduzieren lassen.

VNX Intel MCx-Codepfadoptimierung

Die Entwicklung der Flashtechnologie führte zu einem vollkommenen Wandel der Anforderungen von Midrange-Speichersystemen. EMC hat die Midrange-Speicherplattform neu gestaltet, sodass jetzt Multi-Core-CPUs effizient optimiert werden, um das leistungsstärkste und zugleich kostengünstigste Speichersystem des Markts anzubieten.

Wie aus Abbildung 1 ersichtlich wird, verteilt MCx alle VNX-Datenservices auf sämtliche Prozessorkerne (bis zu 32). Die VNX-Serie mit MCx hat die Dateiperformance für Transaktionsanwendungen wie Datenbanken oder virtuelle Maschinen über Network Attached Storage (NAS) erheblich verbessert.

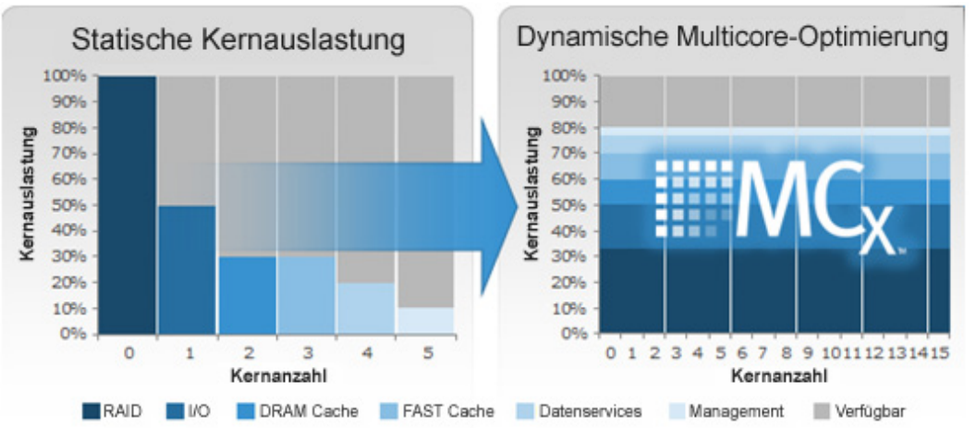


Abbildung 1. VNX der nächsten Generation mit Multicore-Optimierung

Multicore-Cache

Der Cache ist die wertvollste Ressource im Speichersubsystem. Seine effiziente Nutzung ist der Schlüssel zur Gesamteffizienz der Plattform bei der Handhabung verschiedener und veränderlicher Workloads. Die Cache-Engine wurde modularisiert, um alle im System zur Verfügung stehenden Prozessorkerne optimal nutzen zu können.

Multicore-RAID

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des neuen MCx-Designs ist die Behandlung der I/O im permanenten Back-end-Speicher – Festplattenlaufwerke (HDDs) und SSDs. Die deutlichen Performanceverbesserungen in der VNX basieren auf der Modularisierung der Back-End-Datenmanagementverarbeitung, die MCx eine nahtlose Skalierung über alle Prozessoren ermöglicht.

VNX-Performance

Performanceverbesserungen

VNX-Speicher mit der MCx-Architektur ist für FLASH 1st optimiert und bietet eine beispiellose Gesamtperformance durch Optimierung der Transaktionsperformance (Kosten pro IOPS) und der Bandbreitenperformance (Kosten pro GB/s) mit niedriger Latenz und eine optimale Kapazitätseffizienz (Kosten pro GB).

VNX bietet die folgenden Performanceverbesserungen:

- Bis zu viermal mehr Dateitransaktionen im Vergleich zu Arrays mit zwei Controllern
- Bis zu dreimal höhere Dateiperformance für Transaktionsanwendungen mit einer um 60 % kürzeren Reaktionszeit
- Bis zu viermal mehr Oracle- und Microsoft SQL Server-OLTP-Transaktionen
- Bis zu sechsmal mehr virtuelle Maschinen

Active/Active-Array-Speicherprozessoren

Die neue VNX-Architektur stellt Aktiv-Aktiv-Arrayspeicherprozessoren bereit, wie in Abbildung 2 gezeigt. Hierdurch werden Anwendungs-Timeouts während eines Pfad-Failovers vermieden, da beide Pfade I/O-Vorgänge aktiv verarbeiten.

Aktiv-Passiv
LUN
Nur ein SP bedient IOs über eine LUN
Der übrige SP fungiert als Ersatz
Aktiv-Aktiv (ALUA)
LUN
LUN
Die LUN wird für beide SP-Pfade über interne Verbindungen dargestellt
Aber nur ein SP verarbeitet IO aktiv in Richtung Back-End
Aktiv-Aktiv (Symmetrisch)
LUN
Beide SPs verarbeiten IOs in beide Richtungen für eine bestimmte LUN
Performancesteigerung um das bis zu Zweifache

Abbildung 2. Active/Active-Prozessoren verbessern Performance, Ausfallsicherheit und Effizienz

Auch der Lastenausgleich wird verbessert und die Anwendungsperformance lässt sich bis um das Zweifache steigern. Aktiv-Aktiv für Block ist ideal für Anwendungen, die maximale Anforderungen an Verfügbarkeit und Performance stellen, jedoch kein Tiering und keine Services zur Verbesserung der Effizienz wie Komprimierung oder Deduplizierung benötigen.

Um Dateisysteme automatisch und extrem schnell zwischen Systemen zu migrieren, stehen bei dieser VNX-Version virtuelle Data Movers (VDMs) und VNX Replicator zur Verfügung. Bei diesem Prozess werden alle Snapshots und Einstellungen automatisch migriert, sodass der Betrieb während der Migration nicht unterbrochen werden muss.

Hinweis: Die Aktiv/Aktiv-Prozessoren sind nur für RAID-LUNs (Logical Unit Numbers) verfügbar, nicht für Pool-LUNs.

Unisphere Management Suite

Bei der neuen Unisphere Management Suite wurde die benutzerfreundliche Oberfläche von Unisphere um VNX Monitoring and Reporting erweitert, um die Performance überwachen und Kapazitätsanforderungen frühzeitig vorhersehen zu können. Wie in Abbildung 3 gezeigt, enthält die Suite außerdem Unisphere Remote für das zentrale Management von bis zu Tausenden von VNX- und VNXe-Systemen mit neuem Support für EMC XtremCache-Produkte.

Abbildung 3. Neue Unisphere Management Suite

Virtualisierungsmanagement

VMware Virtual Storage Integrator

EMC Virtual Storage Integrator (VSI) ist ein kostenfreies VMware vCenter-Plug-in, das allen VMware-Benutzern mit EMC Speicher zur Verfügung steht. VSPEX-Kunden können VSI zum einfachen Management des virtualisierten Speichers nutzen. VMware-Administratoren können Transparenz für ihren VNX-Speicher mit derselben vertrauten vCenter-Schnittstelle gewinnen, die sie bereits gewohnt sind.

Mit VSI können IT-Administratoren mehr Arbeit in weniger Zeit erledigen. VSI bietet beispiellose Zugriffskontrolle, mit der Sie Speicheraufgaben zuverlässig und effizient managen und delegieren können. Tägliche Managementaufgaben können mit bis zu 90 Prozent weniger Klicks und bis zu zehnmal höherer Produktivität durchgeführt werden.

VMware vStorage APIs for Array Integration

VMware vStorage APIs for Array Integration (VAAI) verschiebt die Funktionen im Zusammenhang mit VMware-Speicher vom Server in das Speichersystem, sodass der Server und die Netzwerkressourcen effizienter genutzt und Performance und Konsolidierung verbessert werden können.

VMware vStorage APIs for Storage Awareness

VMware vStorage APIs for Storage Awareness (VASA) ist eine VMware-definierte API zum Anzeigen von Speicherinformationen über vCenter. Die Integration zwischen der VASA-Technologie und der VNX ermöglicht ein nahtloses Speichermanagement in einer virtualisierten Umgebung.

EMC Storage Integrator

EMC Storage Integrator (ESI) zielt auf Windows- und Anwendungsadministratoren ab. ESI ist benutzerfreundlich, ermöglicht End-to-End-Monitoring und ist nicht an einen speziellen Hypervisor gebunden. Administratoren können Provisioning in virtuellen und physischen Umgebungen für eine Windows-Plattform bieten und eine Fehlersuche durch Anzeigen der Topologie einer Anwendung vom zugrunde liegenden Hypervisor im Speicher durchführen.

Offloaded Data Transfer

Mit der Offloaded Data Transfer (ODX)-Funktion von Microsoft Windows Server 2012 und höher können Datenübertragungen während des Kopierens in das Speicherarray verlagert werden, wodurch Hostzyklen frei werden. Durch die Verwendung von ODX für eine Livemigration einer virtuellen SQL Server-Maschine wurden beispielsweise die Performance verdoppelt, die Migrationsdauer halbiert, der CPU-Overhead auf dem Hostserver um 20 % verringert und der Netzwerkverkehr eliminiert.

Blockdeduplizierung

Die native Blockdeduplizierung wurde in Windows Server 2012 eingeführt und die R2-Version enthielt geringfügige Verbesserungen an der Funktion. Sie sollten unbedingt die Auswirkungen der Verwendung der betriebssystembasierten Deduplizierung auf die VSPEX-Gesamtperformance verstehen, was besonders wichtig ist, wenn die arraybasierte Deduplizierung aktiviert wird. In Labortests wurden die folgenden Empfehlungen erarbeitet:

- Wenn die Deduplizierung aktiviert ist, sei es im Array oder im Betriebssystem, sorgt FAST Cache für eine deutlich verringerte Auswirkung auf den Overhead und eine minimale Auswirkung auf die Latenz. Wenn in einer VSPEX-Umgebung die Deduplizierung aktiviert wird, wird die Aktivierung von FAST Cache als Best Practice betrachtet.
- Die auf dem VNX-Array basierende Deduplizierung bot deutlich bessere Deduplizierungsergebnisse (eine etwa 2-fache Verbesserung bei Speicherplatzeinsparungen) und erwies sich als vorteilhaft für eine breitere Palette an Workloads als die betriebssystembasierte Deduplizierung.
- Sie sollten keinesfalls die betriebssystembasierte und die auf dem VNX-Array basierte Deduplizierung auf denselben LUNs aktivieren.
- Stellen Sie sicher, dass die Zuordnungseinheitsgröße der I/O-Größe des Workload entspricht. Andernfalls können keine optimalen Deduplizierungseinsparungen erzielt werden.

- Die Windows-Deduplizierung wird nur gestartet, wenn die LUN weniger als 64 GB Daten enthält.
- Bei der Windows-Deduplizierung werden *sowohl* Host- als auch Speicherarrayressourcen verbraucht. Außerdem ist ein Monitoring erforderlich, um sicherzustellen, dass andere Speicherservices im Array nicht negativ beeinträchtigt werden. In den folgenden drei Abbildungen sind SP-Ressourcenverbrauchswerte, IOPS und Latenzen bei der Implementierung der Windows-Deduplizierung gezeigt.

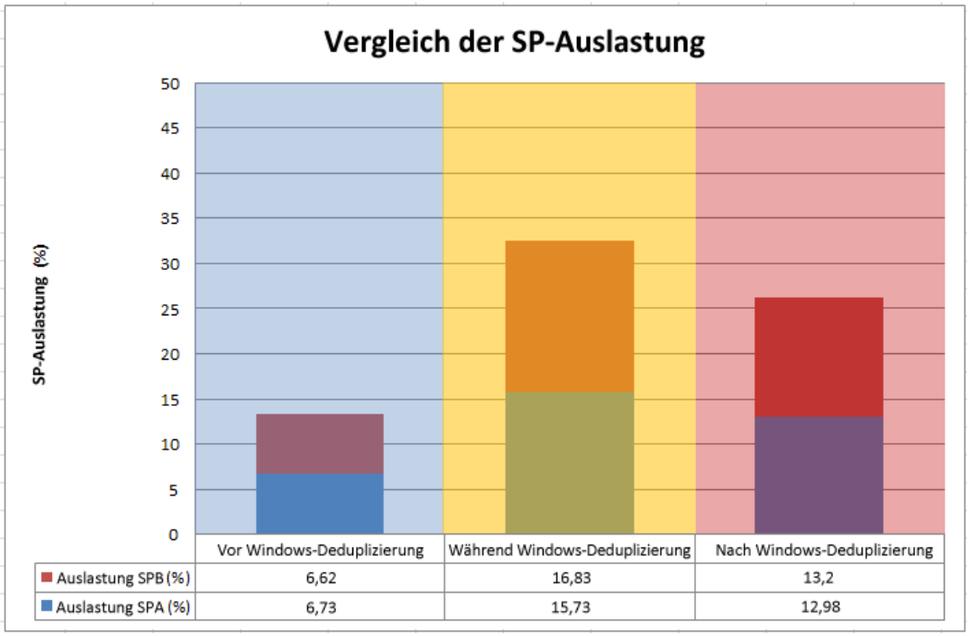


Abbildung 4. Speicherprozessorauslastung bei der Windows-Deduplizierung

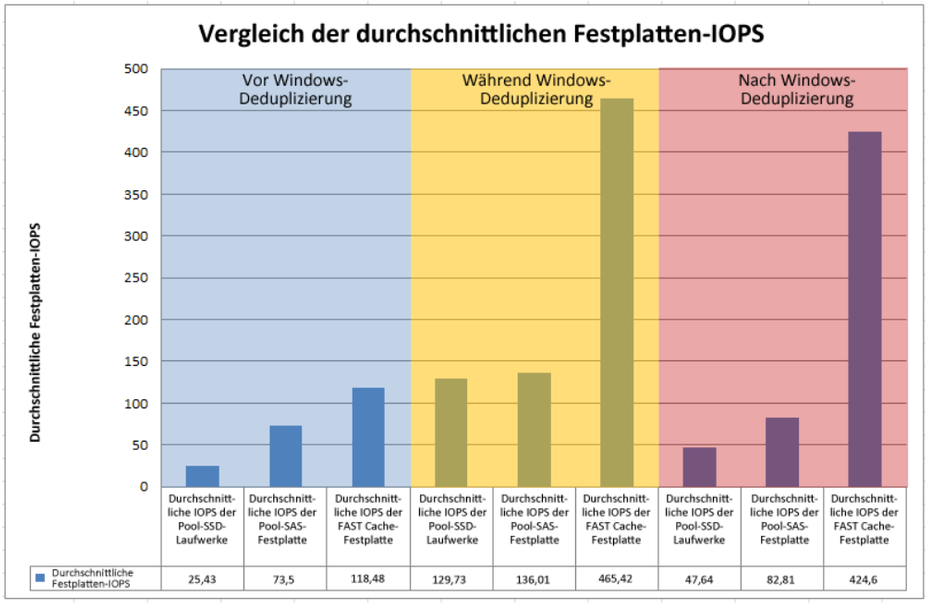


Abbildung 5. Festplatten-IOPS bei der Windows-Deduplizierung

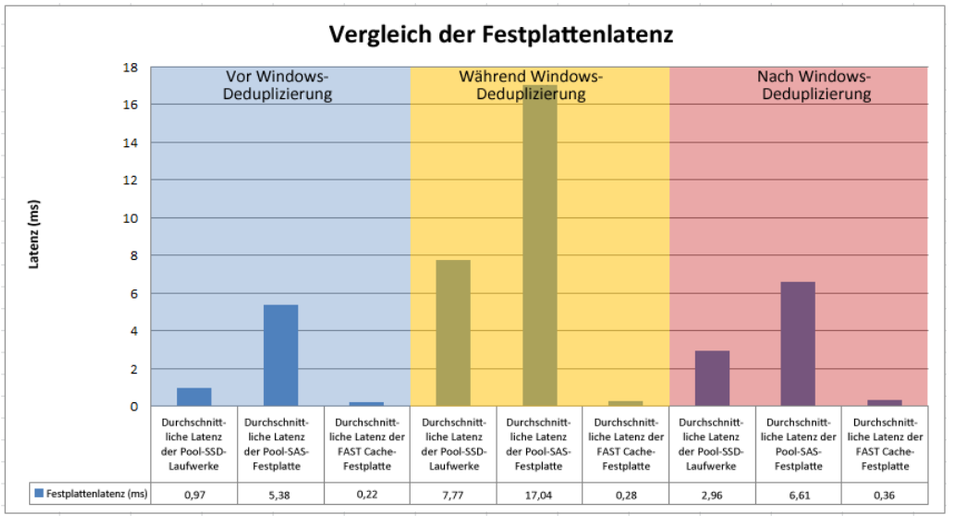


Abbildung 6. Festplattenlatenz bei der Windows-Deduplizierung

EMC Backup und Recovery

Die EMC Lösungen für Backup und Recovery, EMC Avamar und EMC Data Domain bieten den zuverlässigen Schutz, der zur Beschleunigung der Bereitstellung von VSPEX Private Clouds erforderlich ist.

EMC Backup und Recovery ist für virtuelle Umgebungen optimiert und kürzt Backupzeiten um 90 % bei gleichzeitiger Beschleunigung der Recovery um das 30-Fache. Dabei wird für einen sorgenfreien Schutz sogar sofortiger Zugriff auf die virtuellen Maschinen geboten. Zudem sorgen EMC Backup-Appliances mit End-to-End-Verifizierung und automatischer Fehlerkorrektur für eine sichere Recovery.

Unsere Lösungen sorgen zudem für umfangreiche Einsparungen. Unsere branchenführenden Deduplizierungslösungen reduzieren den Backupspeicher um das 10- bis 30-Fache, den Zeitaufwand für das Backupmanagement um 81 % und die WAN-Bandbreite für eine effiziente Disaster Recovery um 99 %. Auf diese Weise zahlt sich die Investition im Durchschnitt innerhalb von 7 Monaten aus. Sie können Ihre Lösung einfach und effizient skalieren, wenn Ihre Umgebung wächst.

Für kleinere VSPEX Private Cloud-Bereitstellungen empfehlen wir VDP Advanced als Ihre Backuplösung. VDP Advanced wird durch die Avamar-Technologie unterstützt und bietet die Vorteile schneller und effizienter Backups und Recovery auf Image-Ebene von Avamar für vollständigen und zuverlässigen Schutz.

Abbildung 7. EMC Backup- und Recovery-Lösungen

EMC Backup- und Recovery-Lösungen, die in dieser VSPEX-Lösung verwendet werden, umfassen EMC Avamar-Deduplizierungssoftware und -system, EMC Data Domain-Deduplizierungsspeichersystem und VMware vSphere Data Protection Advanced.

Kapitel 3 Technologieübersicht über die Lösung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Übersicht 32

Wichtige Komponenten 33

Virtualisierung 34

Datenverarbeitung 37

Netzwerk 40

Speicher 42

Backup und Recovery 51

Andere Technologien 53

Übersicht

Diese Lösung verwendet die EMC VNX-Serie und VMware vSphere 5.5 für die Bereitstellung der Speicher- und Serverhardwarekonsolidierung in einer Private Cloud. Die neue virtualisierte Infrastruktur wird zentral gemanagt und ermöglicht so eine effiziente Bereitstellung und ein einfaches Management einer skalierbaren Anzahl virtueller Maschinen und des damit verbundenen gemeinsamen Speichers.

In Abbildung 8 sind die Lösungskomponenten dargestellt.

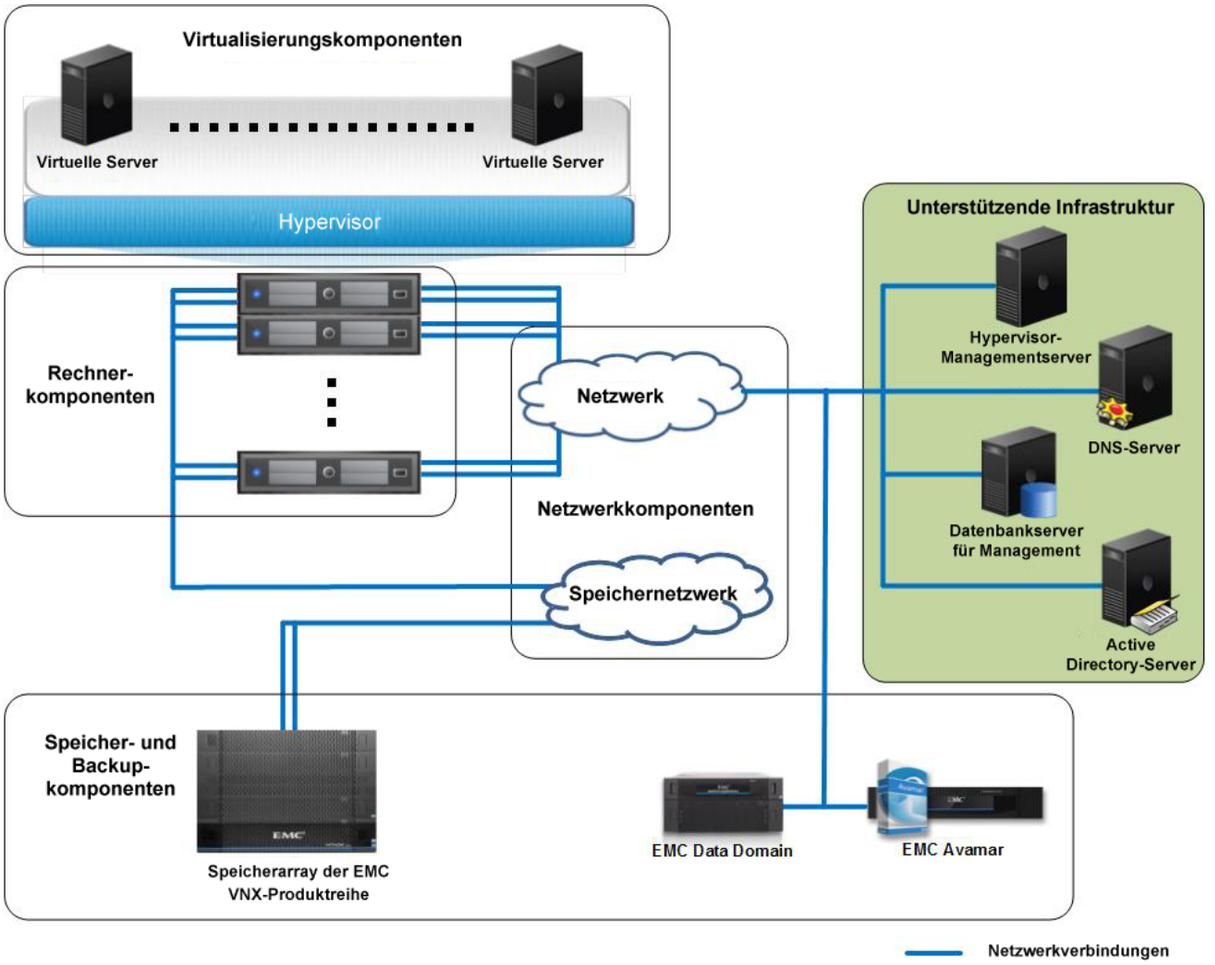


Abbildung 8. Private Cloud-Komponenten

In den folgenden Abschnitten werden die Komponenten ausführlich beschrieben.

Wichtige Komponenten

In diesem Abschnitt werden die wichtigen Komponenten der Lösung beschrieben.

- Virtualisierung

  Die Virtualisierungsebene trennt die physische Implementierung von Ressourcen von den Anwendungen, die diese verwenden. Mit anderen Worten: Die Ansicht der verfügbaren Ressourcen für die Anwendung ist nicht mehr direkt an die Hardware gebunden. Dies ist die Voraussetzung für viele wichtige Funktionen im Private Cloud-Konzept.

- Datenverarbeitung

  Die Rechnerebene stellt Arbeitsspeicher und Verarbeitungsressourcen für die Software der Virtualisierungsebene und die in der Private Cloud ausgeführten Anwendungen bereit. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestmenge der erforderlichen Ressourcen auf der Rechnerebene und ermöglicht dem Partner die Implementierung der Lösung mit beliebiger Serverhardware, die diese Anforderungen erfüllt.

- Netzwerk

  Die Netzwerkebene verbindet die Benutzer der Private Cloud mit den Ressourcen in der Cloud und die Speicherebene mit der Rechnerebene. Das VSPEX-Programm definiert die Mindestanzahl der erforderlichen Netzwerkports, bietet allgemeine Anweisungen zur Netzwerkarchitektur und ermöglicht dem Kunden die Implementierung der Lösung mit beliebiger Netzwerkhardware, die diese Anforderungen erfüllt.

- Speicher

  Die Speicherebene ist für die Implementierung der Private Cloud wichtig. Mit mehreren Hosts, die auf gemeinsame Daten zugreifen, können viele der in der Private Cloud definierten Anwendungsbeispiele implementiert werden. Die in dieser Lösung verwendete EMC VNX-Serie bietet Datenspeicher mit hoher Performance sowie hohe Verfügbarkeit.

- EMC Backup und Recovery

  Die Backup- und Recovery-Komponenten der Lösung stellen Datensicherheit für den Fall bereit, dass die Daten im Primärsystem gelöscht oder beschädigt werden oder nicht mehr verwendet werden können.

Im Abschnitt Lösungsarchitektur finden Sie Details zu allen Komponenten der Referenzarchitektur.

Virtualisierung

Überblick

Die Virtualisierungsebene ist eine Kernkomponente jeder Servervirtualisierungs- oder Private Cloud-Lösung. Sie trennt die Anforderungen an die Anwendungsressourcen von den zugrunde liegenden physischen Ressourcen, auf die diese zugreifen. So ergibt sich eine höhere Flexibilität auf der Anwendungsebene, da Hardware nicht mehr aus Wartungsgründen ausfällt, und die physischen Funktionen des Systems können geändert werden, ohne dass dies Auswirkungen auf die gehosteten Anwendungen hat. In einem Servervirtualisierungs- oder Private Cloud-Anwendungsbeispiel ermöglicht die Virtualisierungsebene, dass mehrere unabhängige virtuelle Maschinen dieselbe physische Hardware gemeinsam nutzen können, statt direkt auf dedizierter Hardware implementiert werden zu müssen.

VMware vSphere 5.5

VMware vSphere 5.5 transformiert die physischen Ressourcen eines Computers durch die Virtualisierung von CPU, RAM, Festplatte und Netzwerk-Controller. Diese Umwandlung erzeugt voll funktionsfähige virtuelle Maschinen, auf denen isolierte und verkapselte Betriebssysteme und Anwendungen wie auf physischen Computern ausgeführt werden.

Die Hochverfügbarkeitsfunktionen von VMware vSphere 5.5 wie vMotion und Storage vMotion ermöglichen eine nahtlose Migration von virtuellen Maschinen und gespeicherten Dateien von einem vSphere-Server zu einem anderen oder von einem Datenspeicherbereich zu einem anderen, wobei sich dies kaum oder gar nicht auf die Performance auswirkt. In Verbindung mit vSphere DRS und Storage DRS können virtuelle Maschinen zu jedem Point-in-Time durch Lastenausgleich von Rechen- und Speicherressourcen auf die passenden Ressourcen zugreifen.

Neue VMware vSphere 5.5-Funktionen

VMware vSphere 5.5 umfasst eine lange Liste neuer und verbesserter Funktionen, die die Performance, Zuverlässigkeit, Verfügbarkeit und Recovery virtualisierter Umgebungen optimieren. Von diesen Funktionen wirken sich einige deutlich auf VSPEX Private Cloud-Bereitstellungen aus, z. B.:

- Erweiterter maximaler Arbeitsspeicher und erweiterte CPU-Grenzwerte für ESX-Hosts. Die Anzahl logischer und virtueller CPUs wurde in dieser Version ebenso verdoppelt wie die Anzahl von NUMA-Nodes und der maximale Arbeitsspeicher. Das bedeutet, dass Hostserver größere Arbeitslasten unterstützen können
- Unterstützung für 62 TB VMDK-Dateien einschließlich RDM. Datastores können mehr Daten von mehr virtuellen Maschinen beinhalten, was das Speichermanagement vereinfacht und NL-SAS-Laufwerke mit höherer Kapazität nutzt
- Verbesserte Unterstützung für VAAI UNMAP, die einen neuen Befehl *esxcli storage vmfs unmap* mit mehreren Rückgewinnungsmethoden umfasst
- Verbesserte Unterstützung für SR-IOV, die die Konfiguration über Workflows vereinfacht und mehr Eigenschaften in virtuellen Funktionen sichtbar macht
- 16-Gbit-End-to-End-Unterstützung für FC-Umgebungen
- Verbesserte LACP-Funktionen, die zusätzliche Hash-Algorithmen und bis zu 64 LAGs (Link Access Groups, Linkzugriffsgruppen) bieten

- vSphere Data Protection (VDP), das jetzt Backupdaten direkt in EMC Avamar replizieren kann
- 40-Gbit-Mellanox-NIC-Unterstützung
- VMFS-Heap-Verbesserungen, die die Arbeitsspeicheranforderungen senken und gleichzeitig den Zugriff auf einen vollständigen 64-TB-VMFS-Adressraum ermöglichen

VMware vSphere mit Operations Management (vSOM) 5.5

Die Virtualisierung hat neue Kundenherausforderungen mit sich gebracht (unkontrollierte VM-Verbreitung, übermäßiges Provisioning von VMs, ineffiziente Kapazitätsauslastung). In Reaktion auf diese Problembereiche beim Kunden hat VMware im ersten Quartal 2013 vSphere mit Operations Management (vSOM) eingeführt. Da VMware die Vision eines Software Defined Data Center auf dem Markt verbreitet, bleibt die Rechnervirtualisierung – oder VMware vSphere mit Operations Management – die Grundlage zum Erreichen dieses neuen IT-Modells.

vSphere mit Operations Management bietet die weltweit führende Virtualisierungsplattform mit transparentem Einblick in die IT-Kapazität und -Performance und ist auf die Ausführung geschäftskritischer Anwendungen mit hohen Serviceleveln ausgelegt. Durch die Bereitstellung eines transparenten Einblicks in die Workload-Kapazität und -Integrität erzielen Benutzer eine höhere Kapazitätsauslastung, bessere Konsolidierungsraten und höhere Hardwareeinsparungen. Durch den transparenten Einblick in Performanceengpässe und die Nutzung von Empfehlungen für die Problemlösung können Benutzer die vollständige Auswirkung und Ursache verstehen, bevor das ganze Unternehmen betroffen ist. Deshalb sichern Benutzer die Anwendungsperformance und -integrität und reduzieren gleichzeitig die Zeit, die für die Problembehebung aufgewendet werden muss.

vSOM wird vollständig als Hypervisor in VSPEX unterstützt. Darüber hinaus steht vSOM-Kunden ab Mitte 2014 ein Upgradepfad von der Standardversion von Operations Management auf Enterprise oder Enterprise Plus zu Verfügung, sodass sie das EMC Storage Analytics for EMC VNX-Produkt verwenden können. Damit erweitern sich die transparenten Einblicke in das Speicherarray weiter, einschließlich End-to-End-Transparenz und -Zuordnung von Ressourcen von der virtuellen Maschine bis hinunter zu einzelnen Arraykomponenten.

Weitere Informationen zum Installieren und Konfigurieren von Operations Manager in einer VSPEX-Umgebungen finden Sie in dem folgenden Dokument:

EMC VSPEX-Lösung für Infrastructure as a Service mit VMware vCloud Suite

vSphere mit Operations Management
• Weltweit führende Virtualisierungsplattform
• Einblick in Kapazität und Integrität der Arbeitslast
100
Integrität
34
Risiken
88
Effizienz
Performance
Kapazität
Monitoring
vSphere vCenter-Server
• Kapazitätsplanung – wissen, in wie vielen Tagen die Kapazität ausläuft, damit die IT immer reagieren kann
• Effizienz optimieren – wissen, welche virtuellen Maschinen überdimensioniert sind
• Performance verbessern – schnellere Identifikation der Ursache von aktuellen Problemen
• Bewährte Virtualisierungsplattform – für vollständig virtualisierte Umgebungen (einschließlich geschäftskritischer Anwendungen)

Abbildung 9. Erweiterte Einblicke in Ihre virtualisierte Umgebung mit vSOM 5.5

VMware vCenter

VMware vCenter ist eine zentralisierte Managementplattform für die virtuelle VMware-Infrastruktur. Diese Plattform stellt Administratoren eine einzige Oberfläche für alle Überwachungs-, Management- und Wartungsaufgaben im Zusammenhang mit der virtuellen Infrastruktur zur Verfügung, auf die von mehreren Geräten aus zugegriffen werden kann.

VMware vCenter managt außerdem einige erweiterte Funktionen der virtuellen VMware-Infrastruktur wie VMware vSphere High Availability und DRS sowie vMotion und Update Manager.

VMware vSphere High-Availability

Mithilfe der VMware vSphere High-Availability-Funktion können virtuelle Maschinen in verschiedenen Fehlersituationen automatisch von der Virtualisierungsebene neu gestartet werden.

- Wenn das Betriebssystem der virtuellen Maschine einen Fehler zurückgibt, kann die virtuelle Maschine automatisch auf derselben Hardware neu starten.
- Wenn die physische Hardware fehlerhaft ist, können die betroffenen virtuellen Maschinen automatisch auf anderen Servern im Cluster neu starten.

Hinweis: Damit virtuelle Maschinen auf anderer Hardware neu gestartet werden können, müssen für die Server Ressourcen verfügbar sein. Im Abschnitt Rechner finden Sie detaillierte Informationen zur Aktivierung dieser Funktion.

Mit VMware vSphere High-Availability können Sie Policies konfigurieren, um festzulegen, welche Maschinen unter welchen Bedingungen automatisch neu gestartet werden sollen.

EMC Virtual Storage Integrator für VMware

EMC Virtual Storage Integrator (VSI) für VMware vSphere ist ein Plug-in für den vSphere-Client, das eine einzige Managementoberfläche für EMC Speicher in der vSphere-Umgebung bereitstellt. Funktionen können in VSI unabhängig voneinander hinzugefügt und entfernt werden. Dies sorgt für Flexibilität bei der Anpassung der VSI-Benutzerumgebungen. Die Funktionen werden über VSI Feature Manager verwaltet. VSI bietet ein einheitliches Benutzererlebnis und ermöglicht die schnelle Einführung neuer Funktionen in Reaktion auf Kundenanforderungen.

Bei Validierungstests werden die folgenden Funktionen verwendet:

- **Storage Viewer (SV)** – Erweitern Sie den Funktionsumfang des vSphere-Clients, um die Erkennung und Identifizierung von EMC VNX-Speichergeräten zu erleichtern, die VMware vSphere-Hosts und virtuellen Maschinen zugeordnet sind. SV zeigt die zugrunde liegenden Speicherdetails für den Administrator des virtuellen Rechenzentrums an, indem die Daten aus verschiedenen Speicherzuordnungstools in einigen wenigen nahtlosen vSphere-Clientansichten zusammengeführt werden.
- **Unified Storage Management** – vereinfachte Speicheradministration der EMC VNX Unified Storage-Plattform. VMware-Administratoren können damit Virtual Machine File System (VMFS)-Datastores, Raw Device Mapping (RDM)-Volumes oder Network File System (NFS) nahtlos innerhalb des vSphere-Clients bereitstellen.

Weitere Informationen finden Sie in den *Produktleitfäden zu EMC VSI für VMware vSphere* auf der EMC Online Support-Website.

Unterstützung für VNX VMware vStorage API for Array Integration

Die Hardwarebeschleunigung mit der VMware vStorage API for Array Integration (VAAI) ist eine Speicherverbesserung in vSphere 5.5, durch die vSphere bestimmte Speicherabläufe an kompatible Speicherhardware, z. B. die Plattformen der VNX-Serie, auslagern kann. Mit der Unterstützung von Speicherhardware führt vSphere diese Abläufe schneller durch und verbraucht weniger CPU, Speicher und Speicher-Fabric-Bandbreite.

Datenverarbeitung

Die Wahl der Serverplattform für eine EMC VSPEX-Infrastruktur hängt nicht nur von den technischen Anforderungen der Umgebung ab, sondern auch von der Unterstützbarkeit der Plattform, den vorhandenen Beziehungen zum Serverhersteller, der erweiterten Performance, den Managementfunktionen und vielen weiteren Faktoren. Aus diesem Grund können EMC VSPEX-Lösungen auf vielen verschiedenen Serverplattformen ausgeführt werden. Statt eine bestimmte Anzahl von Servern mit spezifischen Anforderungen zu erfordern, dokumentiert VSPEX Mindestanforderungen für die Anzahl von Prozessorkernen und die Menge des RAM. Dies kann mit 2 Servern implementiert werden oder mit 20, es handelt sich dabei dennoch um dieselbe VSPEX-Lösung.

In dem in Abbildung 10 gezeigten Beispiel beinhalten die Anforderungen an die Rechnerebene für eine bestimmte Implementierung 25 Prozessorkerne und 200 GB RAM. Ein Kunde möchte dies möglicherweise mit White-Box-Servern mit 16 Prozessorkernen und 64 GB RAM implementieren, während ein anderer Kunde sich für einen leistungsstärkeren Server mit 20 Prozessorkernen und 144 GB RAM entscheidet.

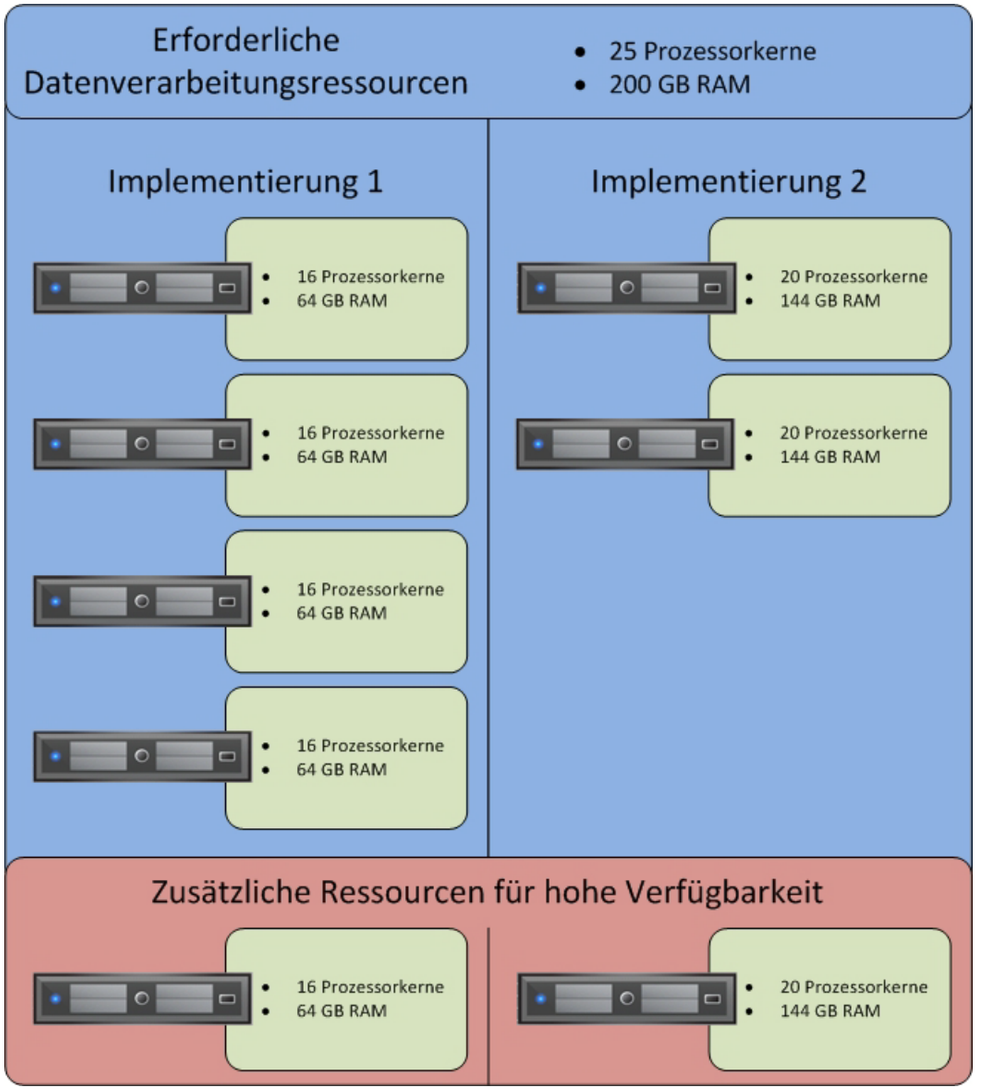


Abbildung 10. Flexibilität der Datenverarbeitungsebene

Der erste Kunde benötigt vier der ausgewählten Server, der andere Kunde zwei.

Hinweis: Für hohe Verfügbarkeit auf der Datenverarbeitungsebene benötigt jeder Kunde einen zusätzlichen Server, damit das System auch dann noch genügend Kapazität für die Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebs hat, wenn ein Server ausfällt.

Verwenden Sie die folgenden Best Practices für die Datenverarbeitungsebene:

- Verwenden Sie mehrere identische oder zumindest kompatible Server. Bei VSPEX werden Technologien für hohe Verfügbarkeit, die ähnliche Instruktionssätze auf der zugrunde liegenden physischen Hardware erfordern können, auf Hypervisor-Ebene implementiert. Durch die Implementierung von VSPEX auf identischen Servereinheiten können Kompatibilitätsprobleme in diesem Bereich auf ein Minimum begrenzt werden.
- Wenn Sie hohe Verfügbarkeit auf Hypervisor-Ebene implementieren, hängt die Größe der größten virtuellen Maschine, die Sie erstellen können, vom kleinsten physischen Server in der Umgebung ab.
- Implementieren Sie die verfügbaren Funktionen für hohe Verfügbarkeit in der Virtualisierungsebene, und achten Sie darauf, dass die Datenverarbeitungsebene genügend Ressourcen hat, um den Ausfall von mindestens einem Server aufzufangen. Damit sind die Implementierung von Upgrades mit minimaler Ausfallzeit sowie eine Toleranz für Ausfälle einzelner Einheiten möglich.

Innerhalb der Grenzen dieser Empfehlungen und Best Practices kann die Datenverarbeitungsebene für EMC VSPEX flexibel an Ihre besonderen Anforderungen angepasst werden. Sorgen Sie dafür, dass genügend Prozessorkerne und RAM pro Kern zur Verfügung stehen, um die Anforderungen der Zielumgebung zu erfüllen.

Netzwerk

Überblick

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden vSphere-Host, das Speicherarray, die Switch-Verbindungsports und die Switch-Uplink-Ports. Diese Konfiguration stellt sowohl Redundanz als auch zusätzliche Netzwerkbandbreite bereit. Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder ob Sie sie zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitstellen. Abbildung 11 und Abbildung 12 ist ein Beispiel für diese Netzwerktopologie mit hoher Verfügbarkeit gezeigt.

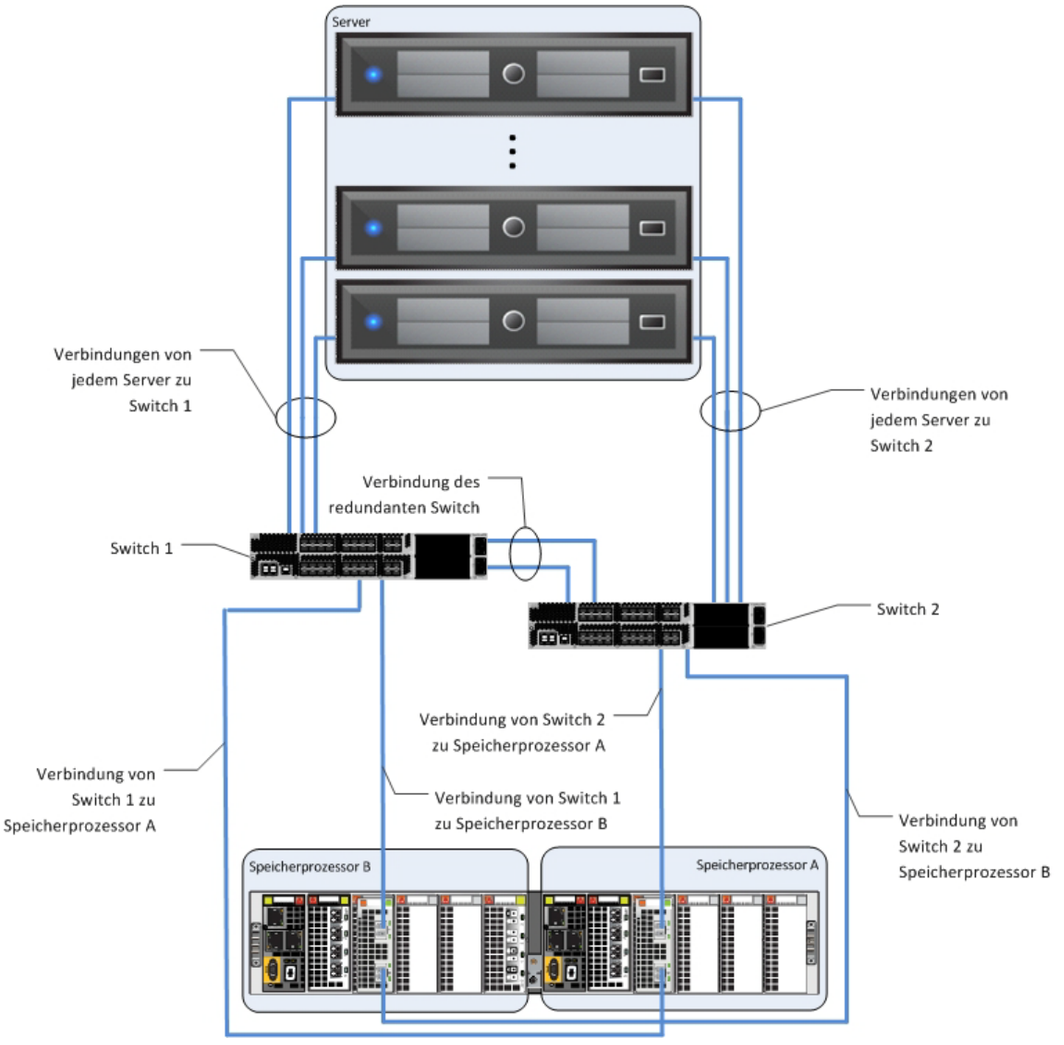

Server
Verbindungen von jedem Server zu Switch 1
Verbindungen von jedem Server zu Switch 2
Verbindung des redundanten Switch
Switch 1
Switch 2
Verbindung von Switch 2 zu Speicherprozessor A
Verbindung von Switch 1 zu Speicherprozessor A
Verbindung von Switch 1 zu Speicherprozessor B
Verbindung von Switch 2 zu Speicherprozessor B
Speicherprozessor B
Speicherprozessor A

Abbildung 11. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit – für Block

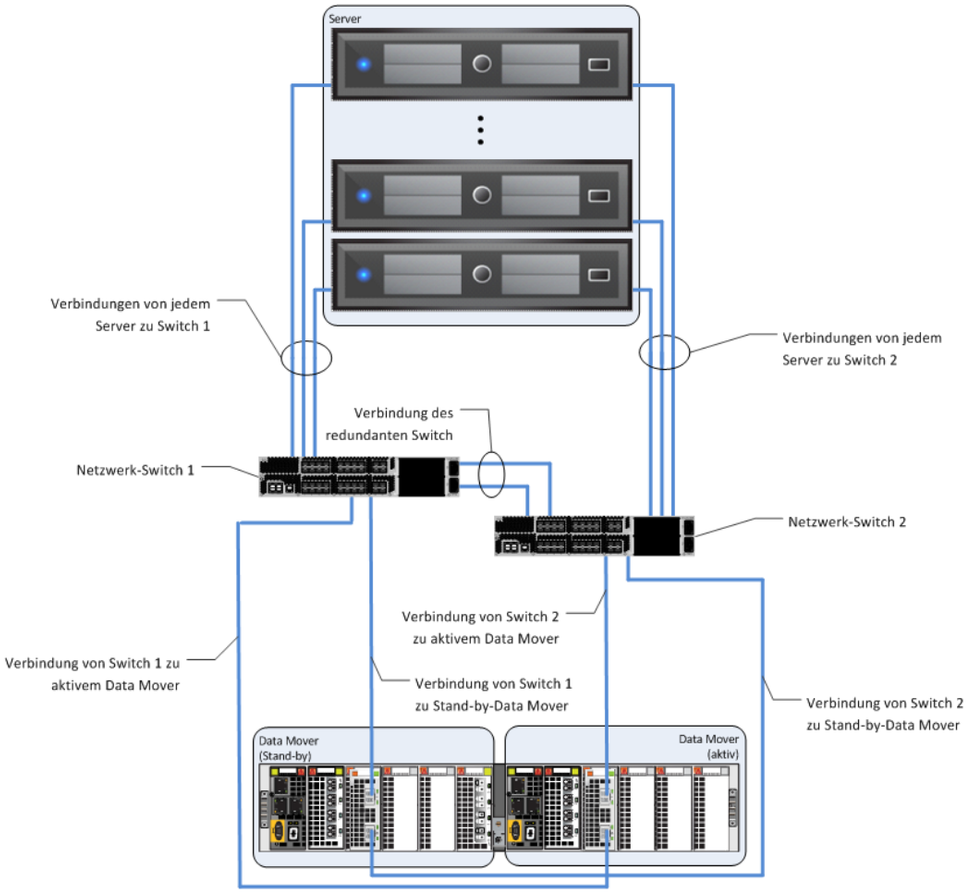

Server
Verbindungen von jedem Server zu Switch 1
Verbindungen von jedem Server zu Switch 2
Verbindung des redundanten Switch
Netzwerk-Switch 1
Netzwerk-Switch 2
Verbindung von Switch 2 zu aktivem Data Mover
Verbindung von Switch 1 zu aktivem Data Mover
Verbindung von Switch 1 zu Stand-by-Data Mover
Verbindung von Switch 2 zu Stand-by-Data Mover
Data Mover (Stand-by)
Data Mover (aktiv)

Abbildung 12. Beispiel eines Netzwerkdesigns mit hoher Verfügbarkeit – für Datei

In dieser validierten Lösung wird der unterschiedliche Netzwerkdatenverkehr durch virtuelle lokale Netzwerke (VLANs) getrennt, um den Durchsatz, das Management, die Anwendungstrennung, Hochverfügbarkeit und Sicherheit zu verbessern.

Für Blockspeicher stellen EMC Unified Storage-Plattformen eine hohe Verfügbarkeit oder Redundanz des Netzwerks durch zwei Ports pro Speicherprozessor bereit. Wenn ein Link im Front-End-Port des Speicherprozessors ausfällt, erfolgt ein Failover zu einem anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Für Dateispeicher stellen EMC Unified Storage-Plattformen eine hohe Verfügbarkeit oder Redundanz des Netzwerks durch Linkzusammenfassung bereit. Bei der Linkzusammenfassung können mehrere aktive (MAC-) Ethernetverbindungen als ein Link mit einer einzigen MAC-Adresse und potenziell mehreren IP-Adressen angezeigt werden. In dieser Lösung wird das Link Aggregation Control Protocol (LACP) auf der VNX konfiguriert, wobei mehrere Ethernetports in einem einzigen virtuellen Gerät zusammengefasst werden. Wenn ein Link im Ethernetport ausfällt, erfolgt ein Failover zu einem anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Speicher

Überblick

Die Speicherebene ist eine weitere Kernkomponente jeder Cloudinfrastrukturlösung, in der die von Anwendungen und Betriebssystemen in den Speicherverarbeitungssystemen von Rechenzentren erzeugten Daten bereitgestellt werden. Auf diese Weise werden die Speichereffizienz und Managementflexibilität erhöht und die Total Cost of Ownership reduziert. Die Funktionen und die Performance, die die Arrays der EMC VNX-Serie in dieser VSPEX-Lösung bieten, ermöglichen und verbessern jede Virtualisierungsumgebung.

EMC VNX-Serie

Die EMC VNX-Produktreihe ist für virtuelle Anwendungen optimiert und stellt branchenführende Innovationen und Funktionen der Enterprise-Klasse für Datei- und Blockspeicher in einer skalierbaren, anwenderfreundlichen Lösung bereit. Diese Speicherplattform der nächsten Generation kombiniert leistungsstarke und flexible Hardware mit erweiterter Effizienz-, Management- und Data-Protection-Software, die den anspruchsvollen Anforderungen heutiger Unternehmen gerecht wird.

Die VNX-Serie basiert auf Intel Xeon-Prozessoren und bietet einen intelligenten Speicher, der automatisch und effizient die Performance skaliert und gleichzeitig für Datenintegrität und Sicherheit sorgt. Sie ist darauf ausgelegt, die Anforderungen an hohe Performance und hohe Skalierbarkeit von mittelständischen und großen Unternehmen zu erfüllen.

In Tabelle 1 sind die Kundenvorteile aufgeführt, die von der VNX-Serie bereitgestellt werden.

Tabelle 1. Vorteile für VNX-Kunden

Komponente	Vorteile
Unified Storage der nächsten Generation, optimiert für virtualisierte Anwendungen	Enge Integration in VMware für erweiterte Arrayfunktionen und zentrales Management
Funktionen für die Kapazitätsoptimierung, darunter Komprimierung, Deduplizierung, Thin Provisioning und anwendungskonsistente Kopien	Reduzierte Speicherkosten, effizientere Nutzung von Ressourcen und einfachere Recovery von Anwendungen
Hohe Verfügbarkeit, ausgelegt für eine besonders hohe Verfügbarkeit	Höhere Betriebszeit und geringeres Ausfallrisiko
Automatisiertes Tiering mit FAST VP und FAST Cache, das für höchste Systemperformance bei niedrigsten Speicherkosten optimiert werden kann	Effizientere Nutzung der Speicherressourcen ohne komplizierte Planung und Konfiguration
Vereinfachtes Management mit EMC Unisphere für eine einzige Managementoberfläche für alle NAS-, SAN- und Replikationsanforderungen	Geringerer Managementoverhead und weniger Toolsets für das Management der Umgebung erforderliche
Bis zu dreimal höhere Performance mit der neuesten Intel Xeon-Multicore-Prozessortechnologie, optimiert für Flash	Weniger Latenz, mehr Bandbreite und IOPS für mehr Raum für anspruchsvolle Workloads

Außerdem sind verschiedene Softwaresuites und -pakete für die VNX-Serie verfügbar, die mehrere Funktionen für verbesserten Schutz und verbesserte Performance bereitstellen:

Softwaresuites

- **FAST Suite** – automatische Optimierung für höchste Systemperformance bei niedrigsten Speicherkosten
- **Local Protection Suite** – sicherer Schutz von Daten und sichere Neuverwendung von Daten
- **Remote Protection Suite** – Schutz der Daten vor lokalen Problemen, Ausfällen und Katastrophen
- **Application Protection Suite** – automatisierte Anwendungskopien und Bereitstellung von Compliance
- **Security and Compliance Suite** – Schutz für Ihre Daten vor Veränderung, Löschung und schädlichen Aktivitäten

Softwarepakete

- **Total Efficiency Pack** – enthält alle fünf Softwaresuites
- **Total Protection Pack** – enthält die Local Protection Suite, Remote Protection Suite und Application Protection Suite

VNX Snapshots

VNX Snapshots ist eine Softwarefunktion, die seit VNX OE for Block Version 32 eingeführt wurde und Point-in-Time-Kopien von Daten erstellt. VNX Snapshots kann für Datenbackups, Softwareentwicklung und -tests, Neuverwendung, Datenvalidierung und schnelle lokale Wiederherstellungen verwendet werden. VNX Snapshots verbessert die vorhandene SnapView Snapshot-Funktion durch Integration in Speicherpools.

Hinweis: LUNs, die in physischen RAID-Gruppen erstellt werden und auch als RAID-LUNs bezeichnet werden, unterstützen nur SnapView-Snapshots. Diese Einschränkung besteht, da VNX Snapshots Poolspeicherplatz als Teil der eigenen Technologie erfordert.

VNX Snapshots unterstützt 256 beschreibbare Snapshots pro Pool-LUN. Es unterstützt Branching, auch als Snapshot eines Snapshots bezeichnet, sofern die Gesamtzahl der Snapshots für eine primäre LUN kleiner als der feste Grenzwert von 256 ist.

VNX Snapshots nutzt ROW-Technologie (Redirect on Write). ROW leitet neue Schreibvorgänge, die für die primäre LUN bestimmt sind, zu einem neuen Speicherort im Speicherpool um. Diese Implementierung unterscheidet sich von der in SnapView verwendeten Methode COFW (Copy on First Write), bei der die Schreibvorgänge auf die primäre LUN angehalten werden, bis die Originaldaten in den reservierten LUN-Pool kopiert wurden, um einen Snapshot nicht zu überschreiben.

Mit dieser Version (Block OE Release 33) werden auch Consistency Groups (CGs) unterstützt. Mehrere Pool-LUNs können in einer CG kombiniert und gleichzeitig in einen Snapshot aufgenommen werden. Bei Initiierung eines Snapshot von einer CG werden alle Schreibzugriffe auf die darin enthaltenen LUNs angehalten, bis die Erstellung der Snapshots abgeschlossen ist. CGs werden in der Regel für LUNs verwendet, die zur selben Anwendung gehören.

VNX SnapSure

VNX SnapSure ist eine Softwarefunktion von EMC VNX File, mit der Sie Kontrollpunkte erstellen und managen können, die logische Point-in-Time-Images eines Production File System (PFS) darstellen. SnapSure arbeitet nach dem „Copy on First Modify“-Prinzip. Ein PFS besteht aus Blöcken. Wenn ein Block innerhalb eines PFS verändert wird, wird eine Kopie mit dem Originalinhalt des Blocks in einem separaten Volume namens SavVol gespeichert. Nachfolgende Änderungen, die am selben Block im PFS vorgenommen werden, werden nicht im SavVol gespeichert. Die Originalblocks aus dem PFS im SavVol und die verbleibenden unveränderten PFS-Block im PFS werden von SnapSure entsprechend einer Bitmap- und Blockmap-Datennachverfolgungsstruktur gelesen. Diese Blocks werden zusammengefasst, um ein vollständiges Point-in-Time-Image bereitzustellen, das als „Kontrollpunkt“ bezeichnet wird.

Ein Kontrollpunkt spiegelt den Zustand eines PFS zum Zeitpunkt der Erstellung des Kontrollpunkts wider. SnapSure unterstützt zwei Arten von Kontrollpunkten:

- Schreibgeschützter Kontrollpunkt – aus einem PFS erstelltes schreibgeschütztes Dateisystem
- Schreibfähiger Kontrollpunkt – aus einem schreibgeschützten Kontrollpunkt erstelltes Dateisystem mit Lese-/Schreibzugriff

SnapSure kann maximal 96 schreibgeschützte Kontrollpunkte und 16 schreibfähige Kontrollpunkte pro PFS unterstützen, während PFS-Anwendungen weiterhin Zugriff auf Echtzeitdaten erhalten.

Hinweis: Jeder schreibfähige Kontrollpunkt ist einem schreibgeschützten Kontrollpunkt zugeordnet, der als Basiskontrollpunkt bezeichnet wird. Jeder Basiskontrollpunkt kann nur einen zugehörigen schreibfähigen Kontrollpunkt haben.

Weitere detaillierte Informationen erhalten Sie in *Using VNX SnapSure*.

VNX Virtual Provisioning

EMC VNX Virtual Provisioning ermöglicht Unternehmen die Reduzierung der Speicherkosten durch die Steigerung der Kapazitätsauslastung, Vereinfachung des Speichermanagements und Reduzierung der Ausfallzeiten von Anwendungen. Darüber hinaus hilft Virtual Provisioning Kunden, den Strom- und Kühlungsbedarf zu reduzieren und Investitionsausgaben zu senken.

Virtual Provisioning bietet poolbasiertes Speicher-Provisioning durch Implementieren von Pool-LUNs, die entweder „Thin“ oder „Thick“ sein können. Thin-LUNs bieten Speicher nach Bedarf, der die Auslastung Ihres Speichers maximiert, indem Speicher dort zugewiesen wird, wo er benötigt wird. Thick-LUNs bieten hohe und zuverlässige Performance für Ihre Anwendungen. Beide Arten von LUNs profitieren von den benutzerfreundlichen poolbasierten Provisioning-Funktionen.

Pools und Pool-LUNs sind auch die Bausteine für erweiterte Datenservices wie FAST VP, VNX Snapshots und Komprimierung. Pool-LUNs unterstützen außerdem verschiedene zusätzliche Funktionen wie LUN-Verkleinerung, Onlineerweiterung und Einstellung des Schwellenwerts für die Benutzerkapazität.

EMC VNX Virtual Provisioning ermöglicht Ihnen die Erweiterung der Kapazität eines Speicherpools über die Unisphere GUI, nachdem Festplatten physisch an das System angeschlossen wurden. VNX-Systeme können zugeordnete Datenelemente über alle Mitgliedslaufwerke hinweg so abstimmen, dass nach der Erweiterung des Pools neue Laufwerke verwendet werden. Die Abstimmungsfunktion wird nach einer Erweiterungsaktion automatisch gestartet und im Hintergrund ausgeführt. Sie können den Fortschritt eines Abstimmungsvorgangs auf der Registerkarte **General** im Unisphere-Fenster **Pool Properties** überwachen, wie in Abbildung 13 gezeigt.

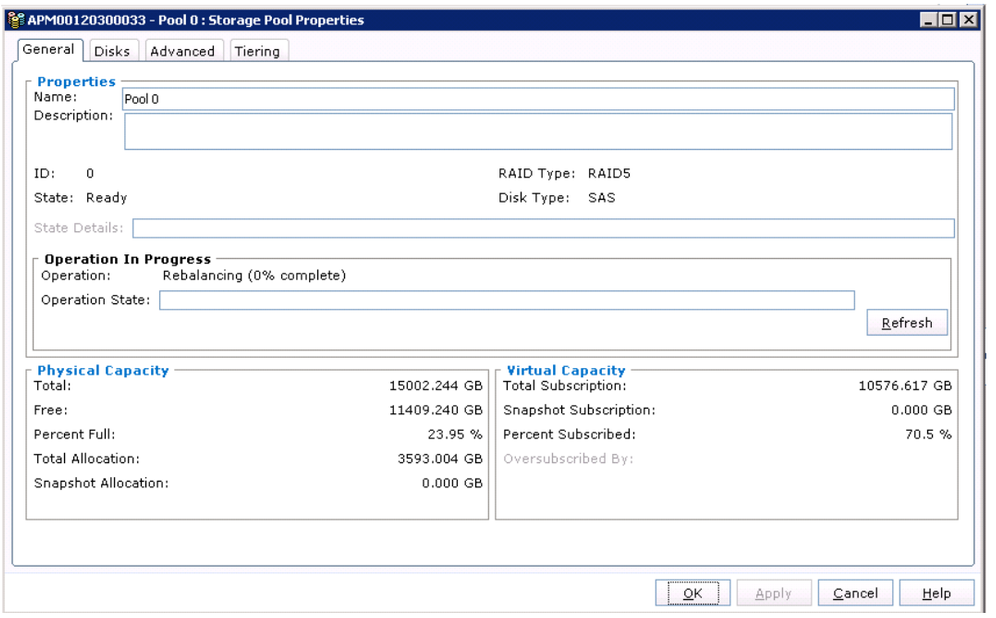


Abbildung 13. Fortschritt eines Speicherpoolausgleichs

LUN-Erweiterung

Mit der Pool-LUN-Erweiterung können Sie die Kapazität vorhandener LUNs erhöhen. Sie können damit größere Kapazitäten entsprechend den wachsenden Anforderungen des Unternehmens bereitstellen.

Die VNX-Produktreihe ermöglicht die Erweiterung eines Pool-LUN ohne Unterbrechung des Benutzerzugriffs. Die Pool-LUN-Erweiterung kann mit ein paar einfachen Klicks erfolgen, und die erweiterte Kapazität ist sofort verfügbar. Sie können eine Pool-LUN jedoch nicht erweitern, wenn sie Teil eines Datensicherheits- oder LUN-Migrationsvorgangs ist. Beispielsweise können Snapshot-LUNs oder Migrations-LUNs nicht erweitert werden.

Detailliertere Informationen zur Erweiterung von Pool-LUNs finden Sie im White Paper *EMC VNX Virtual Provisioning – Applied Technology.*

LUN-Verkleinerung

Verwenden Sie die LUN-Verkleinerung für Thin-LUNs, um die Kapazität vorhandener LUNs zu reduzieren.

VNX kann eine Pool-LUN verkleinern. Diese Funktion ist nur für LUNs verfügbar, die von Windows Server 2008 oder höher unterstützt werden. Der Verkleinerungsprozess erfolgt in zwei Schritten:

1. Verkleinern des Dateisystems über die Windows-Datenträgerverwaltung.
2. Verkleinern der Pool-LUN mithilfe eines Befehlsfensters und des Dienstprogramms DISKRAID. Das Dienstprogramm ist über den VDS Provider verfügbar, der Bestandteil des EMC Solutions Enabler-Pakets ist.

Die neue LUN-Größe wird sofort nach Abschluss des Verkleinerungsprozesses angezeigt. Eine Hintergrundaufgabe übernimmt den gelöschten oder verkleinerten Speicherplatz und gibt ihn an den Speicherpool zurück. Sobald die Aufgabe abgeschlossen ist, kann jede andere LUN in diesem Pool den freigegebenen Speicherplatz verwenden.

Detailliertere Informationen zur Erweiterung von Thin-LUNs finden Sie im *White Paper EMC VNX Virtual Provisioning Applied Technology*.

Benutzerwarnung durch Kapazitätsschwellenwert-Einstellung

Kunden müssen proaktive Warnmeldungen konfigurieren, wenn sie auf Thin-Pools basierende Dateisysteme oder Speicherpools verwenden. Überwachen Sie diese Ressourcen, damit im Bedarfsfall Speicher zum Provisioning zur Verfügung steht und Kapazitätsengpässe vermieden werden können.

In Abbildung 14 wird erläutert, warum das Provisioning mit Thin-Pools überwacht werden muss.

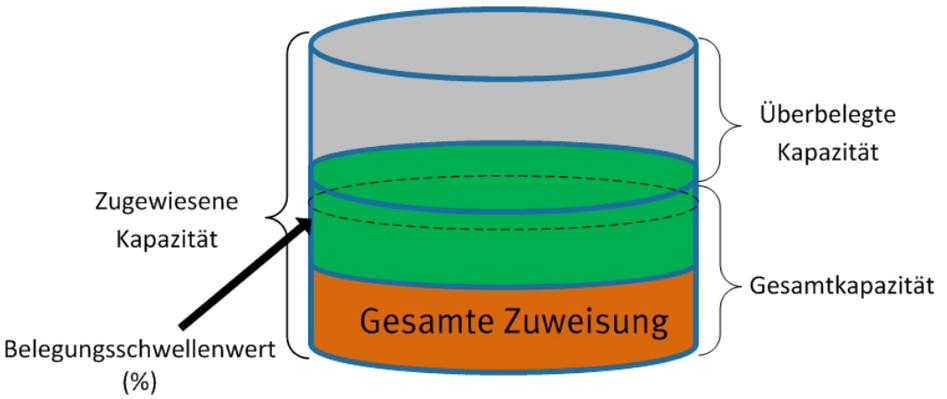


Abbildung 14. Thin-LUN-Speicherplatzauslastung

Überwachen Sie die folgenden Werte bezüglich der Nutzung von Thin-Pools:

- **Gesamtkapazität** ist die gesamte physische Kapazität, die allen LUNs im Pool zur Verfügung steht.
- **Gesamtzuweisung** ist die gesamte physische Kapazität, die aktuell allen LUNs im Pool zugewiesen ist.
- **Abonnierte Kapazität** ist die gesamte vom Host gemeldete Kapazität, die vom Pool unterstützt wird.
- **Überlastete Kapazität** ist die Menge der Benutzerkapazität, die für LUNs konfiguriert wird und die physische Kapazität in einem Pool überschreitet.

- Die **Gesamtzuweisung** darf die Gesamtkapazität nie überschreiten, aber wenn sie sich diesem Punkt nähert, fügen Sie den Pools proaktiv Speicher hinzu, bevor ein fester Grenzwert erreicht wird.

In Abbildung 15 ist das Dialogfeld **Storage Pool Properties** in Unisphere gezeigt, in dem Parameter wie **Free Capacity**, **Percent Full**, **Total allocation**, **Total Subscription**, **Percent Subscribed** und **Oversubscribed By Capacity** angezeigt werden.

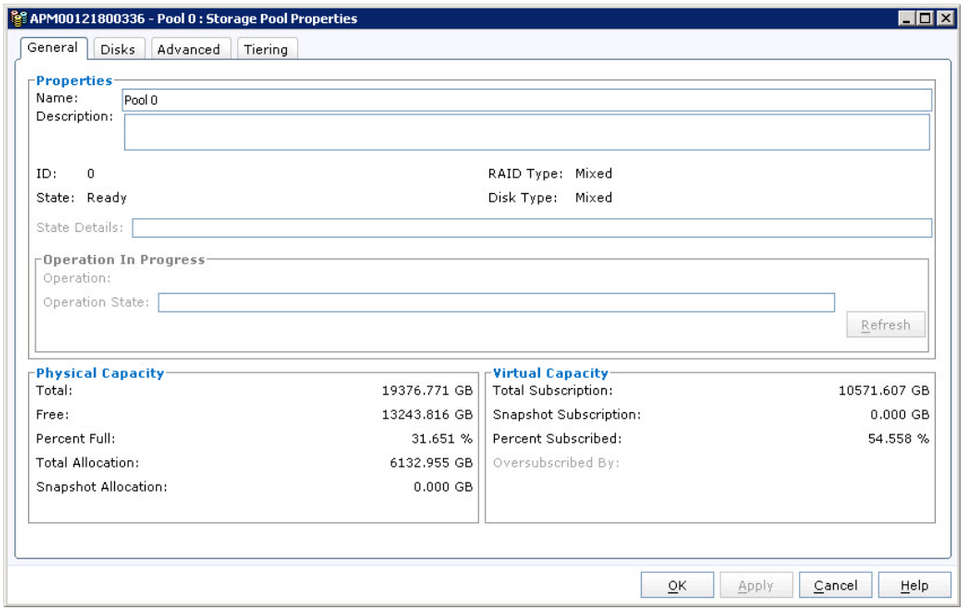


Abbildung 15. Überprüfen der Speicherplatzauslastung des Speicherpools

Wenn die Speicherpoolkapazität erschöpft ist, schlagen alle Anforderungen nach zusätzlicher Speicherplatzzuweisung auf bereitgestellten Thin-LUNs fehl. Anwendungen, die versuchen, Daten auf diese LUNs zu schreiben, schlagen in der Regel ebenfalls fehl, und es kommt wahrscheinlich zu einem Ausfall. Zur Vermeidung dieser Situation können Sie die Poolauslastung überwachen und Warnmeldungen erhalten, wenn die Schwellenwerte erreicht sind, sowie **Percentage Full Threshold** festlegen, um genug Puffer für Gegenmaßnahmen zuzulassen, bevor es zu einem Ausfall kommt. Passen Sie diese Einstellung durch Klicken auf die Registerkarte **Advanced** im Dialogfeld **Storage Pool Properties** an, wie in Abbildung 16 gezeigt. Diese Warnmeldung ist nur aktiv, wenn es im Pool eine oder mehrere LUNs gibt, da Thin-LUNs die einzige Möglichkeit zum Überlasten eines Pools darstellen. Wenn der Pool nur Thick-LUNs enthält, ist die Warnmeldung nicht aktiv, da kein Risiko besteht, dass der Speicherplatz aufgrund einer Überlastung ausgeht. Sie können auch den Wert für **Percent Full Threshold** angeben, der **Total Allocation/Total Capacity** entspricht, wenn ein Pool erstellt wird.

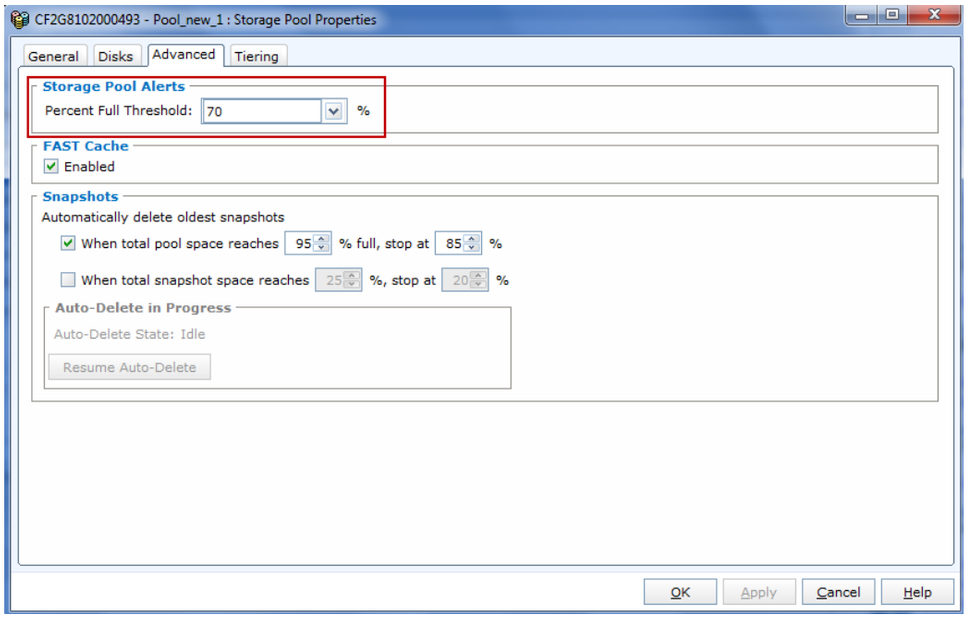


Abbildung 16. Definieren der Schwellenwerte für die Speicherpoolauslastung

Zeigen Sie Warnmeldungen mithilfe der Registerkarte **Alert** in Unisphere an. In Abbildung 17 ist der Unisphere Event Monitor-Assistent gezeigt, in dem Sie auch die Option zum Empfang von Warnmeldungen per E-Mail, Paging-Service oder SNMP-Trap auswählen können.

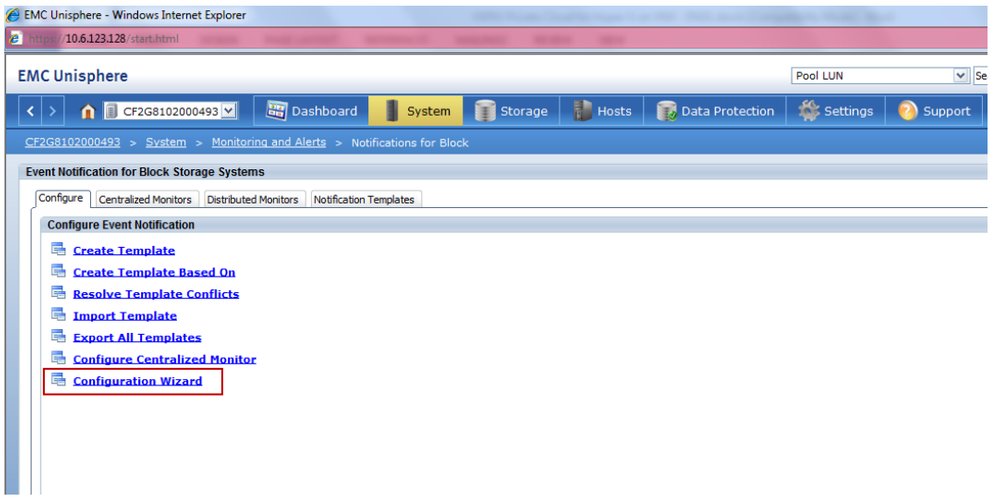


Abbildung 17. Definieren automatisierter Benachrichtigungen (für Blockspeicher)

In Tabelle 2 sind Informationen zu Schwellenwerten und ihren Einstellungen unter VNX OE Block 33 aufgeführt.

Tabelle 2. Schwellenwerte und Einstellungen unter VNX OE Block Version 33

Schwellen-werttyp	Schwellenwert-bereich	Schwellenwert-standard	Schweregrad der Warnmeldung	Nebeneffekt
Vom Benutzer festlegbar	1 – 84 %	70 %	Warnung	Ohne
Datenquellen	–	85 %	Kritisch	Löscht die vom Benutzer festlegbare Warnmeldung

Wenn Sie zulassen, dass die Gesamtzuweisung 90 % der Gesamtkapazität überschreitet, besteht die Gefahr, dass der Speicherplatz ausgeht, was sich auf alle Anwendungen auswirkt, die Thin-LUNs im Pool verwenden.

VNX FAST Cache

VNX FAST Cache ist ein Teil der VNX FAST Suite und ermöglicht die Verwendung von Flashlaufwerken als erweiterte Cacheebene für das Array. FAST Cache ist ein im gesamten Array verfügbarer, unterbrechungsfreier Cache für Datei- und Blockspeicher. Häufig aufgerufene Daten werden in 64-KB-Blöcken in den FAST Cache kopiert und nachfolgende Lese- oder Schreibzugriffe auf den Datenblock werden von FAST Cache verarbeitet. Damit ist eine sofortige Heraufstufung hochgradig aktiver Daten auf Flashlaufwerke möglich. Dies sorgt für eine deutlich bessere Reaktionszeit der aktiven Daten und reduziert Daten-Hotspots, die innerhalb einer LUN auftreten können. Die FAST Cache-Funktion ist eine optionale Komponente dieser Lösung.

VNX FAST VP

VNX FAST VP ist ein Teil der VNX FAST Suite und bietet automatisches Daten-Tiering über mehrere Laufwerkstypen, um die Unterschiede in Performance und Kapazität zu nutzen. FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf der Grundlage der Häufigkeit der Zugriffe auf diese Daten. Häufig verwendete Daten werden in Schritten von 256 MB auf höhere Speicher-Tiers heraufgestuft, während selten abgerufene Daten aus Gründen der Kosteneffizienz an ein niedrigeres Tier migriert werden können. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten bzw. Segmenten ist Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsvorgangs.

vCloud Networking and Security

Mit VMware vShield Edge wurden Anwendungs- und Datensicherheitsfunktionen in vCloud Networking and Security, einer Komponente der VMware vCloud Suite, integriert und verbessert. Mit den VSPEX Private Cloud-Lösungen von VMware vCloud Networking and Security können die Kunden virtuelle Netzwerke einführen, die die Komplexität und mangelnde Flexibilität einer physischen Ausrüstung, die künstliche Barrieren für den Betrieb einer optimierten Netzwerkarchitektur schafft, eliminieren. Das physische Netzwerk konnte mit der Rechenzentrumsvirtualisierung nicht Schritt halten, und es schränkt die Fähigkeit von Unternehmen ein, Anwendungen und Daten je nach geschäftlichen Anforderungen rasch bereitzustellen, zu verschieben, zu skalieren und zu schützen.

VSPEX mit VMware vCloud Networking and Security meistert diese Rechenzentrumsherausforderungen durch Virtualisierung von Netzwerken und Sicherheit, um effiziente, flexible und erweiterbare logische Konstrukte zu erstellen, die die Anforderungen von virtualisierten Rechenzentren an Performance und Skalierbarkeit erfüllen. vCloud Networking and Security bietet softwaredefinierte Netzwerke und Sicherheit mit einem breiten Serviceangebot in einer einzigen Lösung und umfasst eine virtuelle Firewall, Virtual Private Network (VPN), Lastenausgleich und VXLAN-erweiterte Netzwerke. Durch die Managementintegration mit VMware vCenter Server und VMware vCloud Director werden die Kosten und Komplexität des Betriebs von Rechenzentren reduziert, und die betriebliche Effizienz und Flexibilität des Private Cloud-Computing kann genutzt werden.

Mit VSPEX für virtualisierte Anwendungen lassen sich auch die Funktionen von vCloud Networking and Security nutzen. Mit VSPEX können Unternehmen Microsoft-Anwendungen virtualisieren. VMware vCloud trägt zum Schutz der Anwendungen und zum Isolieren der Risiken bei: Da die Administratoren einen besseren Einblick in den virtuellen Datenverkehr erhalten, können sie Policys durchsetzen und Compliancеprüfungen auf den betreffenden Systemen implementieren, indem sie logische Gruppierung und virtuelle Firewalls implementieren.

Administratoren, die virtuelle Desktops mit VSPEX End User Computing mit VMware vSphere 5.5 und View bereitstellen, können ebenfalls von vCloud Networking and Security profitieren, indem sie logische Sicherheit um einzelne virtuelle Desktops oder Gruppen von ihnen einrichten. So wird dafür gesorgt, dass die Benutzer der Rechner, die in der VSPEX Proven Infrastructure bereitgestellt werden, nur mit entsprechender Berechtigung auf die Anwendungen und Daten zugreifen können, wodurch ein weitergehender Zugriff auf das Rechenzentrum verhindert wird. vCloud ermöglicht auch schnelle Diagnosen des Datenverkehrs und möglicher Problempunkte. Die Administratoren können effizient softwaredefinierte Netzwerke erstellen, mit denen sich virtuelle Workloads innerhalb der VSPEX Proven Infrastructures ohne Einschränkungen durch physische Netzwerke oder Sicherheit skalieren und verschieben lassen. Diese Prozesse können über eine Integration mit VMware vCenter und VMware vCloud Director rationalisiert werden.

VNX-Dateifreigaben

In vielen Umgebungen ist es wichtig, einen gemeinsamen Speicherort für Dateien zu besitzen, auf die viele unterschiedliche Personen zugreifen. Dies wird als CIFS- oder NFS-Dateifreigaben von einem Dateiserver implementiert. Die Speicherarrays der VNX-Produktreihe können diesen Service zusammen mit dem zentralen Management, der Clientintegration, erweiterten Sicherheitsoptionen und Funktionen zur Verbesserung der Effizienz bereitstellen.

ROBO

Organisationen mit Remote-Standorten und Zweigstellen (Remote Office/Branch Office, ROBO) ziehen es oft vor, dass sich die Daten und Anwendungen in der Nähe der Anwender befinden, da dadurch eine bessere Performance und niedrigere Latenz ermöglicht wird. In diesen Umgebungen müssen die IT-Abteilungen die Vorteile von lokalem Support gegen die Anforderung der zentralen Steuerung abwägen. Die Verwaltung von lokalen Systemen und lokalem Speicher sollte für die Mitarbeiter vor Ort einfach sein. Außerdem sollten jedoch Remotemanagement und flexible Zusammenfassungstools unterstützt werden, die die Anforderungen an diese lokalen Ressourcen minimieren. Mit VSPEX können Sie die Bereitstellung von Anwendungen an Remote-Standorten und Zweigstellen beschleunigen. Kunden können auch Unisphere Remote nutzen, um die Überwachung, Systemwarnmeldungen und die Berichterstellung von Hunderten von Standorten zu konsolidieren, während weiterhin einfacher Betrieb und Unified Storage-Funktionen für lokale Manager unterstützt werden.

Backup und Recovery

Überblick

Backup und Recovery, eine weitere wichtige Komponente in dieser VSPEX-Lösung, stellt Datensicherheit durch ein Backup von Datendateien oder Volumes in einer definierten Zeitplanung sowie die Wiederherstellung von Daten aus dem Backup für eine Recovery nach einem Notfall bereit.

EMC Backup und Recovery bietet intelligente Datensicherheit. Es setzt sich aus branchenführendem integriertem Speicher und Software zum Schutz zusammen und erfüllt Backup- und Recovery-Ziele jetzt und in der Zukunft. Mit dem marktführenden EMC Schutzspeicher, tiefgreifender Integration von Datenquellen und Datenmanagementservices mit vielen Funktionen können Sie eine offene, modulare Schutzspeicherarchitektur bereitstellen, die Sie bei gleichzeitiger Senkung der Kosten und Komplexität skalieren können.

EMC Avamar-Deduplizierung

EMC Avamar bietet schnelle und effiziente Backup- und Recovery-Prozesse dank einer umfassenden Software- und Hardwarelösung. Ausgestattet mit integrierter Datendeduplizierungstechnologie mit variabler Länge ermöglicht Ihnen Avamar, schnell und täglich vollständige Backups für virtuelle Umgebungen, Remotestandorte, Unternehmensanwendungen, NAS-Server (Network Attached Storage) und Desktops/Laptops durchzuführen. Weitere Informationen: http://germany.emc.com/avamar

EMC Data Domain-Deduplizierungs-speichersysteme

Mit der extrem schnellen Inline-Deduplizierung für Backup- und Archivierungs-Workloads revolutionieren EMC Data Domain-Deduplizierungsspeichersysteme nach wie vor sämtliche Festplattenbackup-, Archivierungs- und Disaster-Recovery-Aufgaben. Weitere Informationen: http://germany.emc.com/datadomain

VMware vSphere Data Protection

vSphere Data Protection (VDP) ist eine bewährte Lösung für das Backup und die Wiederherstellung von virtuellen VMware-Maschinen. VDP basiert auf dem mit Awards ausgezeichneten Avamar-Produkt von EMC, verfügt über viele Integrationspunkte mit vSphere 5.5 und bietet eine einfache Erkennung virtueller Maschinen sowie eine effiziente Policyerstellung. Eine der Herausforderungen für herkömmliche Systeme im Zusammenhang mit virtuellen Maschinen ist die große Datenmenge, die die Dateien enthalten. VDP verwendet einen Deduplizierungsalgorithmus mit variabler Länge. Dadurch wird der benötigte Speicherplatz auf ein Minimum reduziert und das fortlaufende Anwachsen des Backupspeichers gemindert. Die Datendeduplizierung erfolgt über alle mit der virtuellen VDP-Appliance verknüpften virtuellen Maschinen hinweg.

VDP nutzt vStorage APIs for Data Protection (VADP). Damit werden nur die geänderten Datenblöcke gesendet, wodurch sich die über das Netzwerk gesendete Datenmenge auf einen Bruchteil reduziert. Mit VDP können bis zu acht virtuelle Maschinen gleichzeitig gesichert werden. Da VDP sich auf einer dedizierten virtuellen Appliance befindet, werden die virtuellen Maschinen der Produktion von allen Backupprozessen entlastet.

VDP kann die an Administratoren gestellten Wiederherstellungsanforderungen senken, indem es den Anwendern ermöglicht wird, ihre eigenen Dateien anhand eines webbasierten Tools namens vSphere Data Protection Restore Client wiederherzustellen. Die Benutzer können ihre Systembackups über eine benutzerfreundliche Schnittstelle mit Suchfunktion und Versionskontrolle durchsuchen. Sie können einzelne Dateien oder Verzeichnisse ohne Eingriff der IT-Abteilung wiederherstellen. Dadurch werden wertvolle Zeit und Ressourcen für andere Aufgaben frei, und die Anwendererfahrung wird verbessert.

Informationen zu Backup- und Recovery-Optionen finden Sie im Design- und Implementierungsleitfaden *EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds*.

vSphere Replication

vSphere Replication ist eine Funktion der vSphere 5.5-Plattform, die Business Continuity bereitstellt. Mit vSphere Replication wird eine virtuelle Maschine, die in den VSPEX Infrastructures definiert ist, an eine zweite Instanz von VSPEX oder innerhalb der Clusterserver eines einzelnen VSPEX-Systems kopiert. Durch vSphere Replication wird die virtuelle Maschine fortlaufend geschützt, und die Änderungen werden auf die kopierte virtuelle Maschine repliziert. Durch diese Replikation wird dafür gesorgt, dass die virtuelle Maschine geschützt bleibt und für die Recovery zur Verfügung steht, ohne dass eine Wiederherstellung eines Backups erforderlich ist. Replizieren Sie in VSPEX definierte virtuelle Anwendungsmaschinen, um anwendungskonsistente Daten mit einem einzigen Klick zu ermöglichen, wenn die Replikation eingerichtet wird.

Administratoren, die VSPEX für virtualisierte Microsoft-Anwendungen managen, können die automatische Integration von vSphere Replication mit dem Volume Shadow Copy Service (VSS) von Microsoft nutzen, um dafür zu sorgen, dass Anwendungen wie Microsoft Exchange- oder Microsoft SQL Server-Datenbanken inaktiv und konsistent sind, wenn Replikatdaten erzeugt werden. Bei einem sehr kurzen Aufruf des VSS-Layers der virtuellen Maschine werden die Datenbankschreibzugriffe für einen Augenblick eingestellt, sodass die replizierten Daten statisch und vollständig wiederherstellbar sind. Dieser automatisierte Ansatz vereinfacht das Management und erhöht die Effizienz Ihrer VSPEX-basierten virtuellen Umgebung.

EMC RecoverPoint

Bei EMC RecoverPoint handelt es sich um eine Enterprise-Lösung, die Anwendungsdaten auf heterogenen, über SAN verbundenen Servern und Speicherarrays schützt. RecoverPoint wird in einer dedizierten Appliance (RPA) ausgeführt und kombiniert branchenführende Continuous-Data-Protection-Technologie mit einer datenverlustfreien, vorhandene Bandbreite effizient nutzenden Replikationstechnologie. Durch diese Technologie kann RPA die Daten lokal (Continuous Data Protection, CDP), remote (Continuous Remote Replication, CRR) oder an beiden Standorten (CLR) schützen und bietet die folgenden Vorteile:

- RecoverPoint CDP repliziert Daten am gleichen Standort oder an einem lokalen Bunkerstandort in einiger Entfernung und überträgt die Daten über Fibre Channel (FC).
- RecoverPoint CRR verwendet entweder FC oder ein vorhandenes IP-Netzwerk zum Versenden der Daten-Snapshots an den Remotestandort mithilfe von Techniken zur Einhaltung der Schreibreihenfolge.
- In einer CLR-Konfiguration repliziert RecoverPoint gleichzeitig sowohl auf einen lokalen Standort als auch auf einen Remotestandort.

RecoverPoint verwendet eine einfache Splittingtechnologie auf dem Anwendungsserver, in der Fabric oder im Array, um Anwendungsschreibvorgänge auf dem RecoverPoint-Cluster zu spiegeln, und unterstützt die folgenden Splitter-Typen:

- Arraybasiert
- Intelligent Fabric-basiert
- Hostbasiert

Andere Technologien

Überblick

Abgesehen von den erforderlichen technischen Komponenten für EMC VSPEX-Lösungen können auch andere Elemente zum Einsatz kommen, die je nach Anwendungsbeispiel zusätzliche Vorteile mit sich bringen. Dazu zählen unter anderem die folgenden Technologien.

VMware vCloud Automation Center

VMware vCloud Automation Center ist eine Komponente der vCloud Suite Enterprise. Damit wird das Provisioning von Software Defined Data Center-Services als vollständige und einsatzbereite virtuelle Rechenzentren organisiert. vCloud Automation Center ist eine Softwarelösung zur Erstellung von sicheren Private Clouds durch das Pooling von Infrastrukturressourcen aus VSPEX in virtuelle Rechenzentren und deren Bereitstellung für Benutzer über webbasierte Portale und Programmschnittstellen als voll automatisierte, katalogbasierte Services.

VMware vCloud Automation Center verwendet Ressourcenpools, die von den zugrunde liegenden physischen, virtuellen und cloudbasierten Ressourcen abstrahiert werden, zur Automatisierung der Bereitstellung virtueller Ressourcen zum erforderlichen Zeitpunkt und am erforderlichen Standort. Mit VSPEX mit vCloud Automation Center können Kunden vollständige virtuelle Rechenzentren aufbauen, die Rechner, Netzwerke, Speicher und Sicherheit sowie sämtliche Services bereitstellen, die zum Ausführen von Workloads mit minimalem Overhead erforderlich sind.

Durch softwaredefinierte Rechenzentrumsservices und virtuelle Rechenzentren wird das Infrastruktur-Provisioning wesentlich vereinfacht, und die IT kann mit den geschäftlichen Anforderungen Schritt halten. VMware vCloud Automation Center kann in vorhandene oder neue VSPEX Private Cloud-Bereitstellungen mit VMware vSphere 5.5 integriert werden und unterstützt vorhandene und zukünftige Anwendungen durch Bereitstellung von flexiblen Standardspeicher- und Netzwerkschnittstellen wie Layer-2-Konnektivität und Broadcasting zwischen virtuellen Maschinen. VMware vCloud Automation Center verwendet offene Standards, um die Flexibilität der Bereitstellung zu wahren und den Weg zur Hybrid Cloud zu ebnen. Zu den Hauptfunktionen von VMware vCloud Automation Center zählen:

- Selfservice-Provisioning
- Lebenszyklusmanagement
- Einheitliches Cloudmanagement
- Vorlagen für mehrere VMs
- Kontextsensitive policybasierte Governance
- Intelligentes Ressourcenmanagement

Alle VSPEX Proven Infrastructures können vCloud Automation Center nutzen, um die Bereitstellung von virtuellen Rechenzentren zu organisieren, die auf einzelnen oder mehreren VSPEX-Bereitstellungen basieren. Diese Infrastrukturen ermöglichen eine einfache und effiziente Bereitstellung von virtuellen Maschinen, Anwendungen und virtuellen Netzwerken.

VMware vCenter Operations Management Suite

Die VMware vCenter Operations Manager Suite (vCOPS) ermöglicht beispiellose Einblicke in die virtuellen VSPEX-Umgebungen. vCOPS sammelt und analysiert Daten, korreliert Anomalien, identifiziert die Ursache von Performanceproblemen und stellt den Administratoren die zum Optimieren und Abstimmen ihrer virtuellen VSPEX-Infrastrukturen benötigten Informationen zur Verfügung. vCenter Operations Manager bietet einen automatisierten Ansatz zur Optimierung Ihrer virtuellen VSPEX-Umgebung durch Bereitstellung von integrierten Selbstlern-Analysetools, mit denen die Performance, Kapazitätsauslastung und das Konfigurationsmanagement verbessert werden können. Zu den zahlreichen Managementfunktionen von vCOPS zählen:

- Performance
- Kapazität
- Anpassungsfähigkeit
- Konfigurations- und Compliancemanagement
- Anwendungserkennung und -überwachung
- Kostenmessung

vCOPS umfasst fünf Komponenten: VMware vCenter Operations Manager, VMware vCenter Configuration Manager, VMware vFabric Hyperic, VMware vCenter Infrastructure Navigator und VMware vCenter Chargeback Manager.

VMware vCenter Operations Manager ist die Grundlage der Suite und stellt die Dashboard-Schnittstelle zu Betriebsprozessen bereit, mit der sich Probleme in der virtuellen VSPEX-Umgebung einfach anzeigen lassen. vFabric Hyperic überwacht auf VSPEX bereitgestellte physische Hardwareressourcen, Betriebssysteme, Middleware und Anwendungen.

vCenter Infrastructure Navigator bietet Einblicke in die Anwendungsservices, die in der Infrastruktur der virtuellen Maschinen ausgeführt werden, und in deren Beziehungen untereinander, um das tägliche Management von Betriebsprozessen zu unterstützen

vCenter Chargeback Manager ermöglicht genaue Kostenmessungen, Analysen und Reporting über virtuelle Maschinen. Die Lösung bietet Einblicke in die Kosten der virtuellen Infrastruktur, die Sie auf VSPEX als erforderlich für die Unterstützung der Geschäftsservices definiert haben.

VMware vCenter Single Sign On

Mit der Einführung von VMware vCenter Single Sign-On (SSO) in VMware vSphere 5.5 stehen den Administratoren jetzt tiefergehende Authentifizierungsservices für das Management der VSPEX Proven Infrastructures zur Verfügung. Anhand der Authentifizierung durch vCenter SSO wird die VMware Cloud-Infrastrukturplattform sicherer. Mit dieser Funktion können die vSphere-Softwarekomponenten über einen sicheren Tokenaustauschmechanismus miteinander kommunizieren; es muss nicht mehr jede Komponente den Benutzer anhand von Verzeichnisdiensten wie Active Directory getrennt authentifizieren.

Bei der Anmeldung bei vSphere Web Client mit einem Benutzernamen und Kennwort werden diese Benutzeranmeldedaten an den vCenter SSO-Server gesendet. Die Anmeldedaten werden dann anhand der Back-End-Identitätsquellen authentifiziert und gegen einen Sicherheitstoken ausgetauscht, der an den Client zurückgegeben wird, um den Zugriff auf die Lösungen innerhalb der Umgebung freizugeben. SSO bringt Zeit- und Kosteneinsparungen mit sich, was über die gesamte Organisation hinweg Einsparungen und rationalisierte Arbeitsabläufe bewirken kann.

Mit vSphere 5.5 steht den Benutzern eine einzige Ansicht über ihre gesamte vCenter-Serverumgebung zur Verfügung, da jetzt mehrere vCenter-Server und deren Bestände angezeigt werden. Linked Mode ist dabei nur dann erforderlich, wenn die Benutzer Rollen, Berechtigungen und Lizenzen über vSphere 5.x vCenter-Server hinweg gemeinsam nutzen.

Administratoren haben jetzt die Möglichkeit, mehrere Lösungen innerhalb einer Umgebung mit echtem Single Sign-On (SSO) bereitzustellen, über das eine Vertrauensbeziehung zwischen den einzelnen Lösungen eingerichtet wird. Es ist keine Authentifizierung bei jedem Benutzerzugriff auf die Lösung mehr erforderlich.

VSPEX Private Cloud mit VMware vSphere 5.5 ist einfach, effizient und flexibel. VMware SSO vereinfacht die Authentifizierung, Mitarbeiter können effizienter arbeiten, und Administratoren haben die Möglichkeit, das Single Sign-On bei Servern lokal oder global einzurichten.

Public Key Infrastructure

Die Möglichkeit, Daten zu sichern und die Identität der Geräte und Benutzer zu verifizieren, ist in der heutigen Unternehmens-IT-Umgebung von zentraler Bedeutung. Das gilt insbesondere in regulierten Sektoren wie dem Gesundheitswesen, Finanzwesen und Regierungen. VSPEX-Lösungen können auf viele Arten gehärtete Rechenplattformen bieten, in aller Regel durch Implementierung einer Public Key Infrastructure (PKI).

Die VSPEX-Lösungen können mit einer PKI-Lösung erstellt werden, die dafür ausgelegt ist, die Sicherheitskriterien Ihrer Organisation zu erfüllen, und können über einen modularen Prozess erfolgen, bei dem Sicherheitsstufen nach Bedarf hinzugefügt werden. Der allgemeine Prozess beinhaltet zunächst die Implementierung einer PKI durch Ersetzen allgemeiner selbstzertifizierender Zertifikate durch vertrauenswürdige Zertifikate von einer Zertifizierungsstelle eines Drittanbieters. Services, die PKI unterstützen, können mit den vertrauenswürdigen Zertifikaten aktiviert werden. Dadurch ist ein hohes Maß an Authentifizierung und Verschlüsselung möglich, wo sie unterstützt werden.

Je nach dem benötigten Umfang der PKI-Services kann es erforderlich werden, eine PKI dediziert für diese Anforderungen zu implementieren. Es gibt viele Drittanbietertools, die diese Services bieten, z. B. End-to-End-Lösungen von RSA, die in einer VSPEX-Umgebung bereitgestellt werden können. Weitere Informationen finden Sie auf der RSA-Website.

EMC Storage Analytics for EMC VNX

Die Software vereint die Merkmale und Funktionen von VMware vCenter Operations Manager mit umfassenden VNX-Speicheranalysen. Sie erhalten benutzerdefinierte Analysen und Visualisierungen, die einen umfassenden transparenten Einblick in Ihre EMC Infrastruktur bieten und Ihnen das Troubleshooting, das Identifizieren und das schnelle Ergreifen von Maßnahmen bei Problemen mit der Speicherperformance und dem Kapazitätsmanagement ermöglichen.

Durch benutzerdefinierte Virtualisierungen ohne zusätzliche Konfiguration können Kunden schnell einen EMC Infrastruktursupport in vCenter Operations Manager bereitstellen, ohne eine Kundenintegration oder Professional Services zu benötigen. Diese Software bietet außerdem verwertbare Performanceanalysen, mit denen Kunden Performance- und Kapazitätsprobleme für Systeme der VNX-Serie schnell erkennen und lösen können.

- EMC Storage Analytics for VNX wird auf allen VNX-Systemen unterstützt. Umfassende Speicheranalysen: Zeigen Sie Performance- und Kapazitätsstatistiken an, einschließlich Statistiken für FAST Cache und FAST VP.
- Topologieansichten: Die End-to-End-Topologiezuordnung von virtuellen Maschinen zu den Festplattenlaufwerken trägt zur Vereinfachung des Managements von Speichervorgängen bei.
- Aufrechterhaltung von SLAs: Durch das schnelle Troubleshooting von Performanceanomalien und die Unterstützung bei der Problembehebung können Sie Servicelevel aufrechterhalten.

PowerPath/VE (für Blockspeicher)

EMC PowerPath/VE for VMware vSphere 5.5 ist ein Multipathing-Erweiterungsmodul für vSphere, das Software bereitstellt, die zusammen mit SAN-Speicher ein intelligentes Management von I/O-Pfaden für FC, iSCSI und Fiber Channel over Ethernet (FCoE) ermöglicht.

PowerPath/VE wird auf dem vSphere-Host installiert und kann bis zur maximalen Anzahl von virtuellen Maschinen auf dem Host skaliert werden, wodurch die I/O-Performance erhöht wird. Auf den virtuellen Maschinen ist PowerPath/VE nicht installiert, und sie erkennen nicht, dass PowerPath/VE den I/O zum Speicher managt. PowerPath/VE ermöglicht einen dynamischen Lastenausgleich von I/O-Anforderungen und bietet automatische Erkennung und Recovery von Pfadausfällen.

EMC XtremCache

EMC XtremCache ist eine Server-Flashcachelösung, die dank intelligenter Caching-Software und PCIe-Flashtechnologie eine Verringerung der Latenz und Erhöhung des Durchsatzes ermöglicht, um die Anwendungsperformance zu verbessern.

Serverseitiges Flash-Zwischenspeichern für maximale Geschwindigkeit

XtremCache führt die folgenden Funktionen zur Verbesserung der Systemperformance aus:

- VFCache speichert die am häufigsten referenzierten Daten auf der serverbasierten PCIe-Karte zwischen, um die Daten näher an die Anwendung zu bringen.
- XtremSW Cache passt sich automatisch den sich verändernden Workloads an, indem die am häufigsten referenzierten Daten bestimmt und auf die Server-Flashkarte hochgestuft werden. Dies bedeutet, dass die aktivsten Daten automatisch auf der PCIe-Karte im Server gespeichert werden, damit schneller auf sie zugegriffen werden kann.
- VFCache verlagert den Leseverkehr vom Speicherarray, wodurch anderen Anwendungen mehr Verarbeitungsleistung zugeordnet wird. Während eine Anwendung mit XtremCache beschleunigt wird, bleibt die Arrayperformance für andere Anwendungen gleich oder erhöht sich leicht.

Write-Through-Zwischenspeichern im Array für Rundumschutz

Da XtremCache mit Write-Through-Cache ausgestattet ist und Schreibvorgänge direkt in den Speicher erfolgen, werden Lesevorgänge beschleunigt und Daten geschützt. So werden eine dauerhaft hohe Verfügbarkeit, Integrität und Disaster Recovery ermöglicht.

Anwendungsunabhängigkeit

XtremCache ist für alle Anwendungen transparent. Zum Bereitstellen von XtremCache in der Umgebung ist kein erneutes Schreiben, Testen oder Zertifizieren erforderlich.

Integration in vSphere 5.5

XtremCache verbessert sowohl virtualisierte als auch physische Umgebungen. Die Integration in das VSI-Plug-in für VMware vSphere vCenter 5.5 vereinfacht das Management und Monitoring von XtremCache.

Minimale Auswirkungen auf Systemressourcen

Im Gegensatz zu anderen Caching-Lösungen auf dem Markt belegt XtremCache keine großen Mengen Arbeitsspeicher und CPU-Zyklen, da das gesamte Flash- und Wear-Leveling-Management auf der PCIe-Karte erfolgt und keine Serverressourcen dafür verwendet werden. Im Gegensatz zu anderen PCIe-Lösungen kommt es nicht zu einem beträchtlichen Overhead durch die Verwendung von XtremCache auf Serverressourcen.

XtremCache erstellt den effizientesten und intelligentesten I/O-Pfad von der Anwendung zum Datastore, sodass die Infrastruktur dynamisch im Hinblick auf Performance, Intelligenz und Schutz für physische und virtuelle Umgebungen optimiert wird.

Aktiv-Passiv-Clusterunterstützung von XtremCache

Die Konfiguration der XtremCache-Clustering-Skripte sorgt dafür, dass niemals alte Daten abgerufen werden. Die Skripte lösen anhand von Clustermanagementereignissen einen Mechanismus aus, mit dem der Cache gelöscht wird. Die Aktiv-Passiv-Clusterunterstützung von XtremCache sichert die Datenintegrität und sorgt gleichzeitig für eine beschleunigte Anwendungsperformance.

XtremCache – Performanceüberlegungen

Folgende XtremCache-Performanceüberlegungen sind zu berücksichtigen:

- Bei einer Schreibanforderung schreibt XtremCache zuerst in das Array, dann in den Cache und schließt anschließend die I/O-Vorgänge der Anwendung ab.
- Bei einer Leseanforderung stellt XtremCache zwischengespeicherte Daten bereit oder ruft bei Nichtvorhandensein der Daten diese aus dem Array ab, schreibt sie in den Cache und gibt sie dann an die Anwendung zurück. Das Array ist in einer Größenordnung von Millisekunden verfügbar; daher wird durch das Array bestimmt, wie schnell der Cache arbeitet. Mit zunehmender Anzahl der Schreibvorgänge nimmt die XtremCache-Performance ab.
- XtremCache ist am effizientesten bei Workloads mit einem Verhältnis der Lese- und Schreibvorgänge von 70 % oder mehr, mit kleinen zufälligen I/O-Operationen (wobei 8 K ideal ist). I/O-Vorgänge von mehr als 128 K werden in XtremCache 1.5 nicht zwischengespeichert.

Hinweis: Weitere Informationen finden Sie im White Paper *Einführung in XtremCache.*

Kapitel 4 Übersicht über die Lösungsarchitektur

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick 60

Lösungsarchitektur 60

Richtlinien für die Serverkonfiguration 69

Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration 74

Richtlinien zur Speicherkonfiguration 77

Hohe Verfügbarkeit und Failover 90

Profil der Validierungstests 93

Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration 93

Richtlinien zur Dimensionierung 94

Referenz-Workload 94

Anwenden der Referenz-Workload 95

Implementieren der Lösung 97

Schnelle Evaluierung 100

Überblick

Dieses Kapitel enthält einen umfassenden Leitfaden zu den wichtigsten Aspekten dieser Lösung. Bei der Serverkapazität werden die erforderlichen Mindestwerte für CPU, Speicher und Netzwerkressourcen im Allgemeinen angegeben. Dem Kunden steht es frei, eine Server- und Netzwerkhardware auszuwählen, die die angegebenen Mindestwerte erfüllt oder übertrifft. Die angegebene Speicherarchitektur wurde zusammen mit einem System, das die beschriebenen Server- und Netzwerkanforderungen erfüllt, von EMC validiert und bietet sowohl eine hohe Performance als auch eine Architektur mit hoher Verfügbarkeit für Ihre Private Cloud-Bereitstellung.

Jede VSPEX Proven Infrastructure stimmt die für eine festgelegte Anzahl von virtuellen Maschinen benötigten Speicher-, Netzwerk- und Datenverarbeitungsressourcen, die von EMC validiert wurden, aufeinander ab. Jede virtuelle Maschine verfügt über eine Reihe individueller Anforderungen, die sich selten mit den zuvor entwickelten Vorstellungen von einer virtuellen Maschine decken. Bei jedem Gespräch über virtuelle Infrastrukturen ist es wichtig, zuerst eine Referenz-Workload zu definieren. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch und es ist wenig sinnvoll eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Lösungsarchitektur

Überblick

Die VSPEX Private Cloud-Lösung für VMware vSphere mit EMC VNX wird an vier unterschiedlichen Skalierungspunkten validiert, einer Konfiguration mit bis zu 200 virtuellen Maschinen, einer Konfiguration mit bis zu 300 virtuellen Maschinen, einer Konfiguration mit bis zu 600 virtuellen Maschinen und einer Konfiguration mit bis zu 1.000 virtuellen Maschinen. Die definierten Konfigurationen bilden die Basis für die Erstellung einer kundenspezifischen Lösung.

Hinweis: VSPEX verwendet das Konzept eines Referenz-Workload zur Beschreibung und Definition einer virtuellen Maschine. Daher entspricht ein physischer oder virtueller Server in einer vorhandenen Umgebung möglicherweise nicht einer virtuellen Maschine in einer VSPEX-Lösung. Bewerten Sie Ihre Workload im Sinne der Referenz, um eine geeignete Skalierung zu bestimmen. In diesem Dokument wird der Prozess unter „Anwenden des Referenz-Workload“ beschrieben Anwenden der Referenz-Workload

---

Logische Architektur

In den Architekturdiagrammen in diesem Abschnitt wird das Layout wichtiger Komponenten in den Lösungen gezeigt. Speicher für block- und dateibasierte Systeme wird in den folgenden Diagrammen gezeigt.

In Abbildung 18 ist die Infrastruktur charakterisiert, die mit blockbasiertem Speicher validiert wird und in der ein 8-Gb FC-/FCoE- oder ein 10-Gb-iSCSI-SAN den Speicherdatenverkehr und ein 10-GbE-SAN den Management- und Anwendungsdatenverkehr transportiert.

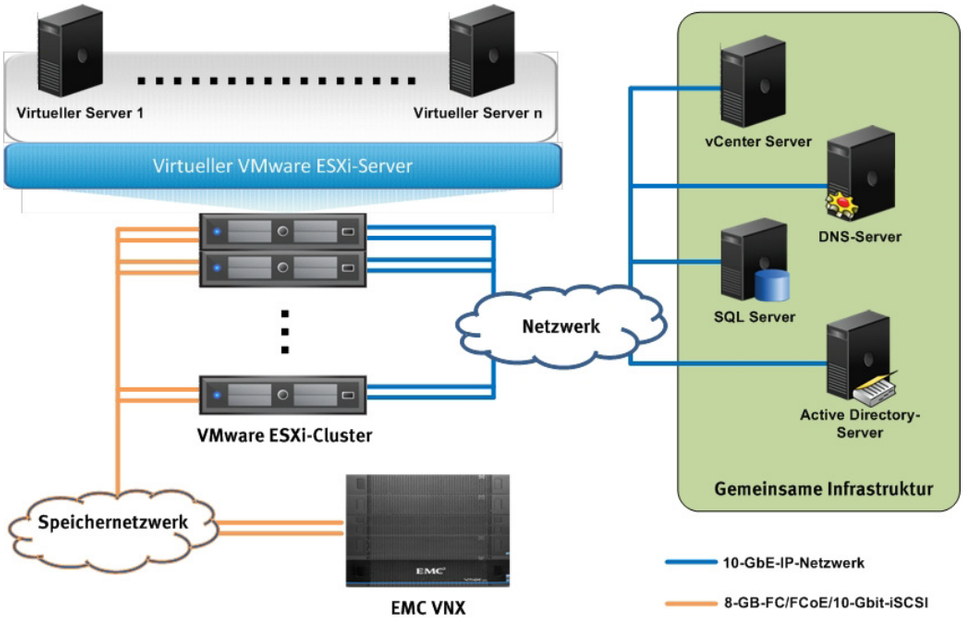


Abbildung 18. Logische Architektur für Blockspeicher

In Abbildung 19 ist die Infrastruktur charakterisiert, die mit dateibasiertem Speicher validiert wird und in der ein 10-GbE-SAN den Speicherdatenverkehr und jeden anderen Datenverkehr transportiert.

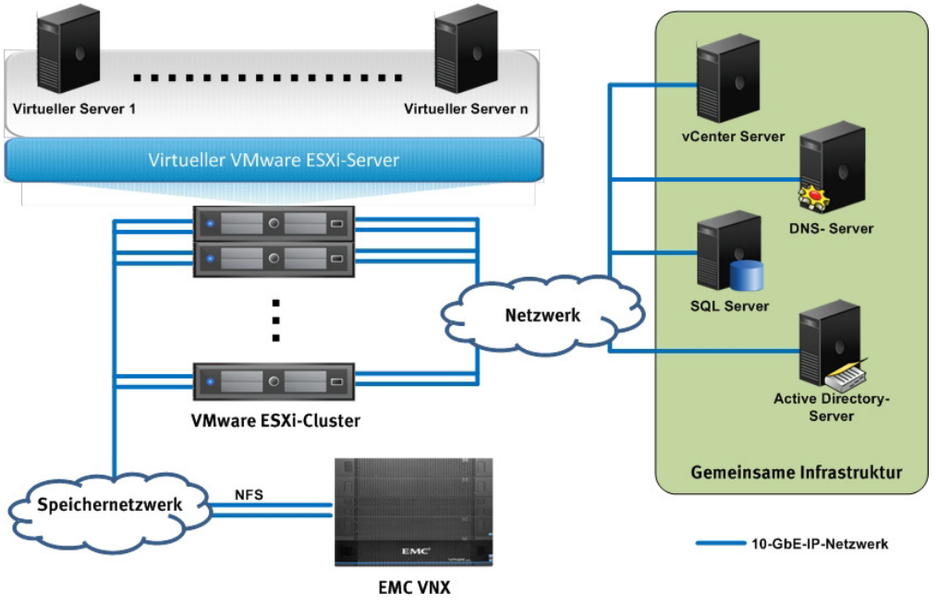


Abbildung 19. Logische Architektur für Dateispeicher

Wichtige Komponenten

Diese Architektur umfasst die folgenden Kernkomponenten:

VMware vSphere 5.5 – bietet eine gemeinsame Virtualisierungsebene für das Hosten einer Serverumgebung. Die Einzelheiten der validierten Umgebung sind in Tabelle 3 aufgelistet. vSphere 5.5 bietet eine Infrastruktur mit hoher Verfügbarkeit durch die folgenden Funktionen:

- **vMotion** – ermöglicht die Live-Migration von virtuellen Maschinen innerhalb eines virtuellen Infrastrukturclusters ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine oder Serviceunterbrechungen
- **Storage vMotion** – ermöglicht die Live-Migration der Festplattendateien der virtuellen Maschinen in und über Speicherarrays hinweg ohne Ausfallzeiten der virtuellen Maschine oder Serviceunterbrechungen
- **vSphere High Availability (HA)** – bietet Erkennung und schnelle Recovery für ausgefallene virtuelle Maschinen in einem Cluster
- **Distributed Resource Scheduler (DRS)** – ermöglicht den Lastenausgleich der Datenverarbeitungskapazität in einem Cluster
- **Storage Distributed Resource Scheduler (SDRS)** – ermöglicht einen Lastenausgleich über mehrere Datastores, basierend auf Speicherplatzausnutzung und I/O-Latenz

VMware vCenter Server – bietet eine skalierbare und erweiterbare Plattform, die die Grundlage für das Virtualisierungsmanagement der VMware vSphere-Cluster bildet. Alle vSphere-Hosts und ihre virtuellen Maschinen werden über vCenter gemanagt

SQL Server – VMware vCenter Server erfordert einen Datenbankservice für die Speicherung von Konfigurations- und Überwachungsdetails. Bei dieser Lösung wird ein Microsoft SQL 2008 R2-Server verwendet

DNS-Server – Zum Auflösen der Namen benötigen die verschiedenen Lösungskomponenten DNS-Services. Bei dieser Lösung wird der auf einem Windows 2012 R2-Server ausgeführte Microsoft DNS-Service verwendet

Active Directory-Server – Verschiedene Lösungskomponenten erfordern, dass Active Directory-Services ordnungsgemäß funktionieren. Der Microsoft AD-Service wird auf einem Windows Server 2012 R2-Server ausgeführt

Gemeinsame Infrastruktur – DNS und Authentifizierungs-/Autorisierungsservices wie AD-Service können über die vorhandene Infrastruktur bereitgestellt oder als Teil der neuen virtuellen Infrastruktur eingerichtet werden

IP-Netzwerk – Ein Standard-Ethernet-Netzwerk transportiert den gesamten Netzwerkdatenverkehr mit redundanten Kabeln und Switches. Der Benutzer- und Managementdatenverkehr erfolgt über ein gemeinsam genutztes IP-Netzwerk

Speichernetzwerk

Das Speichernetzwerk ist ein isoliertes Netzwerk, das den Hosts Zugriff auf das Speicherarray gewährt. VSPEX bietet verschiedene Optionen für blockbasierten und dateibasierten Speicher.

Speichernetzwerk für Blöcke:

Diese Lösung bietet drei Optionen für blockbasierte Speichernetzwerke.

- **Fibre Channel (FC)** – ein Satz Standards, die Protokolle zum Ausführen der Hochgeschwindigkeitsübertragung serieller Daten definieren. FC stellt einen Standard-Datenübertragungsframe zwischen Servern und gemeinsamen Speichergeräten bereit.
- **Fibre Channel over Ethernet (FCoE**) – ein neueres Speichernetzwerkprotokoll, das FC über Ethernet nativ unterstützt, indem FC-Frames in Ethernetframes eingekapselt werden. Dadurch können die eingekapselten FC-Frames zusammen mit dem herkömmlichen IP-Datenverkehr (Internet Protocol) ausgeführt werden.
- **10-Gbit-Ethernet (iSCSI)** – ermöglicht den Transport von SCSI-Blöcken über ein TCP/IP-Netzwerk. iSCSI funktioniert durch Einkapseln von SCSI-Befehlen in TCP-Pakete und Senden der Pakete über das IP-Netzwerk.

Speichernetzwerk für Dateien:

Beim dateibasierten Speicher transportiert ein privates, nicht zu routendes 10 GbE-Subnetz den Speicherdatenverkehr.

VNX-Speicher-Array

Die Konfiguration der VSPEX-Private Cloud beginnt mit den Speicherarrays der VNX-Produktreihe, darunter:

- **EMC VNX5200-Array** – bietet den vSphere-Hosts Speicher für bis zu 200 virtuelle Maschinen
- **EMC VNX5400-Array** – bietet den vSphere-Hosts Speicher für bis zu 300 virtuelle Maschinen
- **EMC VNX5600-Array** – bietet den vSphere-Hosts Speicher für bis zu 600 virtuelle Maschinen

- **EMC VNX5800-Array** – bietet den vSphere-Hosts Speicher für bis zu 1.000 virtuelle Maschinen

Speicherarrays der VNX-Produktreihe beinhalten die folgenden Komponenten:

- **Speicherprozessoren (SPs)** – unterstützen Blockdaten mit UltraFlex I/O-Technologie, die Fibre-Channel-, iSCSI- und FCoE-Protokolle unterstützt. Mit den SPs ist Zugriff für alle externen Hosts und dateiseitigen Prozesse des VNX-Arrays möglich.
- **Disk Processor Enclosure (DPE)** – hat eine Größe von 3 HE und beherbergt die SPs und den ersten Festplattenschacht. Diese Komponente wird von VNX5200, VNX5400, VNX5600 und VNX5800 verwendet.
- **X-Blades** (oder **Data Mover**) – greifen vom Back-end auf Daten zu und bieten Hostzugriff über dieselbe UltraFlex I/O-Technologie, die die NFS-, CIFS-, MPFS- und pNFS-Protokolle unterstützt. Die X-Blades in den einzelnen Arrays sind skalierbar und sorgen mit Redundanz dafür, dass kein Single-Point-of-Failure vorhanden ist.
- Das **Data Mover Enclosure (DME)** – ist 2 HE groß und beherbergt die Data Mover (X-Blades). Alle VNX for File-Modelle verwenden ein DME.
- **Stand-by-Netzteil (SPS)** – hat eine Größe von 1 HE und stellt ausreichend Energie für jeden SP bereit, um dafür zu sorgen, dass alle gerade übertragenen Daten bei einem Stromausfall in den Vault-Bereich des Arrays ausgelagert werden. Auf diese Weise gehen keine Schreibvorgänge verloren. Beim Neustart des Arrays werden die ausstehenden Schreibvorgänge zusammengeführt und persistent gemacht.
- **Control Station** – ist 1 HE groß und stellt Managementfunktionen für die X-Blades bereit. Die Control Station ist für das X-Blade Failover zuständig. Eine optionale sekundäre Control Station sorgt für Redundanz auf dem VNX-Array.
- **Disk Array Enclosures (DAE)** – enthalten die im Array verwendeten Laufwerke.

Hardwareressourcen

In Tabelle 3 ist die in dieser Lösung verwendete Hardware aufgelistet.

Tabelle 3. Hardware der Lösung

Komponente		Konfiguration
VMware vSphere-Server	CPU	1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
		Für 200 virtuelle Maschinen: • 200 vCPUs • Mindestens 50 physische CPUs Für 300 virtuelle Maschinen: • 300 vCPUs • Mindestens 75 physische CPUs Für 600 virtuelle Maschinen: • 600 vCPUs • Mindestens 150 physische CPUs Für 1.000 virtuelle Maschinen: • 1.000 vCPUs • Mindestens 250 physische CPUs

Komponente			Konfiguration
	Speicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Für 200 virtuelle Maschinen: • Mindestens 400 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 300 virtuelle Maschinen: • Mindestens 600 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 600 virtuelle Maschinen: • Mindestens 1.200 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 1.000 virtuelle Maschinen: • Mindestens 2.000 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server
	Netzwerk	Blockspeicher	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Dateispeicher	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High Availability (HA)-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollten Sie zusätzlich zu den Mindestanforderungen mindestens einen weiteren Server zur Infrastruktur hinzufügen.		
Netzwerkinfrastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Blockspeicher	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Dateispeicher	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
EMC Backup	Avamar		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
	Data Domain		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*

Komponente		Konfiguration
Speicher-Array der EMC VNX-Serie	Blockspeicher	Gemeinsamkeiten: • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-End-Ports pro SP • Systemfestplatten für VNX OE Für 200 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5200 • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 300 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5400 • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 600 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5600 • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 1.000 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5800 • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare

Komponente		Konfiguration
	Dateispeicher	Gemeinsamkeiten: • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • Systemfestplatten für VNX OE Für 200 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5200 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 300 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5400 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 600 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5600 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 1.000 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5800 • 3 Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by) • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare **Hinweis:** In einem VNX5800-System ist es empfehlenswert, nicht mehr als 600 virtuelle Maschinen auf einem einzigen aktiven Data Mover auszuführen. Konfigurieren Sie bei einer Skalierung auf 600 oder mehr virtuelle Maschinen zwei aktive Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by).

Komponente	Konfiguration
Gemeinsame Infrastruktur	In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Bei der Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur gelten folgende neue Mindestanforderungen: • 2 physische Server • 16 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server **Hinweis:** Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Softwareressourcen

In Tabelle 4 ist die in dieser Lösung verwendete Software aufgelistet.

Tabelle 4. Software der Lösung

Software	Konfiguration
VMware vSphere 5.5	
vSphere Server	Enterprise Edition
vCenter Server	Standard Edition
Betriebssystem für vCenter Server	Windows Server 2008 R2 SP1 Standard Edition **Hinweis:** Jedes Betriebssystem, das von vCenter unterstützt wird, kann verwendet werden.
Microsoft SQL Server	Version 2008 R2 Standard Edition **Hinweis:** Jede Datenbank, die von vCenter unterstützt wird, kann verwendet werden.
EMC VNX	
VNX OE für Datei	8,0
VNX OE für Block	05.33
EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management	Suchen Sie nach der neuesten Version.
EMC VSI für VMware vSphere: Storage Viewer	
EMC PowerPath/VE	Suchen Sie nach der neuesten Version.
EMC Backup	
Avamar	Lesen Sie den *Design- und*

Software	Konfiguration
Data Domain OS	*Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
Virtuelle Maschinen (nur zur Validierung – nicht für die Bereitstellung erforderlich)	
Basisbetriebssystem	Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition

Richtlinien für die Serverkonfiguration

Überblick

Beim Entwerfen und Bestellen der Datenverarbeitungs-/Serverebene für die unten beschriebene VSPEX-Lösung können mehrere Faktoren die endgültige Kaufentscheidung beeinflussen. Aus Virtualisierungssicht können Funktionen wie Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning) und die transparente gemeinsame Nutzung von Arbeitsspeicherseiten den gesamten Speicherbedarf reduzieren, wenn die Workload eines Systems gründlich analysiert wird.

Wenn der Pool der virtuellen Maschinen keine hohe Spitzenauslastung oder gleichzeitige Nutzung aufweist, kann die Anzahl der vCPUs vermindert werden. Andererseits müssen die CPUs und der Arbeitsspeicher möglicherweise aufgestockt werden, wenn die bereitgestellten Anwendungen viel Rechenleistung erfordern.

In aktuellen VSPEX-Richtlinien zur Dimensionierung ist das Verhältnis von virtuellen CPU-Kernen zu physischen CPU-Kernen mit 4:1 festgelegt. Dieses Verhältnis basiert auf einem Durchschnitt der geprüften CPU-Technologien, die während der Testphase verfügbar waren. Angesichts der Weiterentwicklung von CPU-Technologien können von OEM-Serveranbietern, bei denen es sich um VSPEX-Partner handelt, andere (in der Regel höhere) Werte für das Verhältnis vorgeschlagen werden. Halten Sie sich an den von Ihrem OEM-Serveranbieter bereitgestellten Leitfaden.

Ivy Bridge-Updates

Tests an der Ivy Bridge-Prozessorserie von Intel haben einen bedeutenden Anstieg in der Dichte der virtuellen Maschinen aus der Perspektive der Serverressource gezeigt. Wenn Ihre Serverbereitstellung Ivy Bridge-Prozessoren umfasst, empfehlen wir die Erhöhung des Verhältnisses von vCPU zu pCPU von 4:1 auf 8:1. Dadurch wird die Anzahl der Serverprozessorkerne, die zum Hosten der virtuellen Referenzmaschinen erforderlich sind, halbiert.

In Abbildung 20 sind die Ergebnisse für die getesteten Konfigurationen gezeigt:

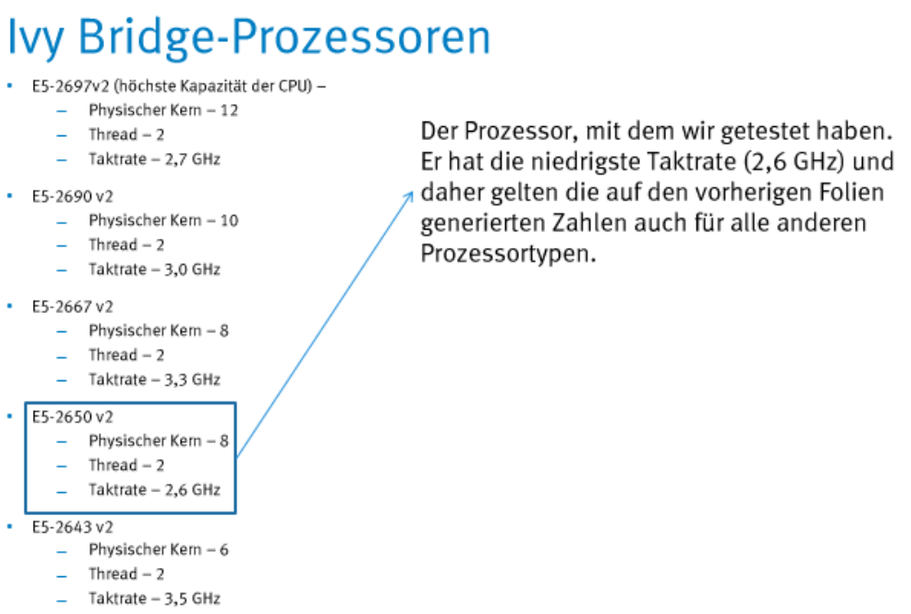

Ivy Bridge-Prozessoren
E5-2697v2 (höchste Kapazität der CPU) –
Physischer Kern – 12
Thread – 2
Taktrate – 2,7 GHz
E5-2690 v2
Physischer Kern – 10
Thread – 2
Taktrate – 3,0 GHz
E5-2667 v2
Physischer Kern – 8
Thread – 2
Taktrate – 3,3 GHz
E5-2650 v2
Physischer Kern – 8
Thread – 2
Taktrate – 2,6 GHz
E5-2643 v2
Physischer Kern – 6
Thread – 2
Taktrate – 3,5 GHz
Der Prozessor, mit dem wir getestet haben. Er hat die niedrigste Taktrate (2,6 GHz) und daher gelten die auf den vorherigen Folien generierten Zahlen auch für alle anderen Prozessortypen.

Abbildung 20. Richtlinien für Ivy Bridge-Prozessoren

In Tabelle 5 sind die Hardwareressourcen aufgelistet, die für die Rechnerebene verwendet werden.

Tabelle 5. Hardwareressourcen für die Datenverarbeitungsebene

Komponente			Konfiguration
VMware vSphere-Server	CPU		1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
			Für 200 virtuelle Maschinen: • 200 vCPUs • Mindestens 50 physische CPUs Für 300 virtuelle Maschinen: • 300 vCPUs • Mindestens 75 physische CPUs Für 600 virtuelle Maschinen: • 600 vCPUs • Mindestens 150 physische CPUs Für 1.000 virtuelle Maschinen: • 1.000 vCPUs • Mindestens 250 physische CPUs
	Speicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Für 200 virtuelle Maschinen: • Mindestens 400 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 300 virtuelle Maschinen: • Mindestens 600 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 600 virtuelle Maschinen: • Mindestens 1.200 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server Für 1.000 virtuelle Maschinen: • Mindestens 2.000 GB RAM • Plus 2 GB für jeden physischen Server
	Netzwerk	Blockspeicher	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Dateispeicher	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High Availability (HA)-Funktion und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollten Sie zusätzlich zu den Mindestanforderungen mindestens einen weiteren Server zur Infrastruktur hinzufügen.		

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

VMware vSphere-Speichervirtualisierung für VSPEX

VMware vSphere 5.5 bietet eine Reihe erweiterter Funktionen, die Sie dabei unterstützen, die Performance und allgemeine Ressourcenauslastung zu maximieren. Die wichtigsten dieser Funktionen betreffen das Speichermanagement. In diesem Abschnitt sind einige dieser Funktionen sowie die Elemente beschrieben, die bei Verwendung dieser Funktionen in der Umgebung berücksichtigt werden müssen.

Im Allgemeinen verwenden virtuelle Maschinen auf einem einzigen Hypervisor Speicher als einen Ressourcenpool, wie in Abbildung 21 gezeigt.

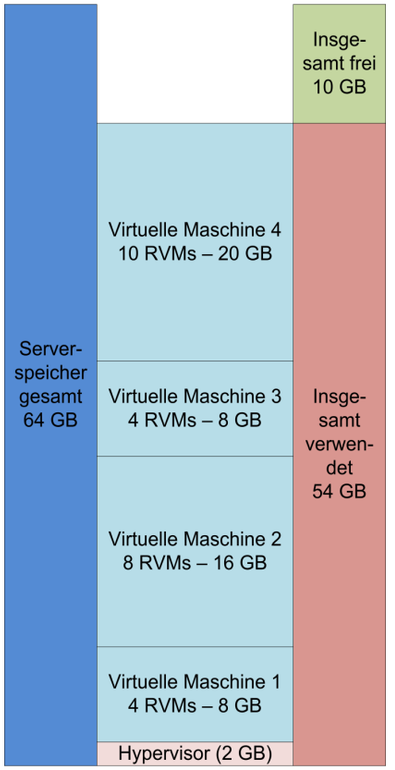


Abbildung 21. Speicherbelegung durch Hypervisor

Durch das Verstehen der Technologien in diesem Abschnitt wird das Basiskonzept erweitert.

Arbeitsspeicherkomprimierung

Zu einer Überbelegung von Speicher kommt es, wenn den virtuellen Maschinen mehr Speicher zugeteilt wird, als physisch auf einem VMware vSphere-Host vorhanden ist. Mithilfe von fortschrittlichen Methoden wie Ballooning und der transparenten gemeinsamen Nutzung von Arbeitsspeicherseiten kann vSphere 5.5 eine Überbelegung von Speicher ausgleichen, ohne dass es zu einer Performanceverschlechterung kommt. Wenn die Speicherauslastung aber die Serverkapazität überschreitet, kann vSphere Teile des Arbeitsspeichers einer virtuellen Maschine auslagern.

Non-Uniform Memory Access (NUMA)

vSphere 5.5 verwendet einen NUMA-Lastenausgleich, um einer virtuellen Maschine einen Stamm-Node zuzuweisen. Da der Arbeitsspeicher für die virtuelle Maschine vom Stamm-Node zugewiesen wird, erfolgt der Speicherzugriff lokal und liefert eine bestmögliche Performance. Auch Anwendungen, die NUMA nicht direkt unterstützen, profitieren von dieser Funktion.

Transparente gemeinsame Nutzung von Arbeitsspeicherseiten

Virtuelle Maschinen, auf denen ähnliche Betriebssysteme und Anwendungen ausgeführt werden, verfügen normalerweise über ähnlichen Speicherinhalt. Durch die gemeinsame Nutzung von Arbeitsspeicherseiten kann der Hypervisor redundante Kopien von Arbeitsspeicherseiten zurückgewinnen und nur eine Kopie beibehalten, wodurch die Gesamtarbeitsspeicherbelegung durch die Hosts reduziert wird. Wenn die meisten Ihrer virtuellen Maschinen für Anwendungen unter demselben Betriebssystem und mit denselben Anwendungsbinärdateien ausgeführt werden, kann die gesamte Arbeitsspeicherbelegung gesenkt werden, um die Konsolidierungsraten zu erhöhen.

Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning)

Der Hypervisor kann mithilfe eines Erweiterungstreibers, der im Gastbetriebssystem geladen wird, physischen Hostarbeitsspeicher freisetzen, wenn die Speicherressourcen knapp werden. Dies wirkt sich nicht oder nur wenig auf die Performance der Anwendung aus.

Richtlinien für die Arbeitsspeicher-konfiguration

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für die Zuteilung von Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen. Die an dieser Stelle erläuterten Richtlinien berücksichtigen den vSphere-Arbeitsspeicher-Overhead und die Speichereinstellungen der virtuellen Maschine.

vSphere-Arbeitsspeicher-Overhead

Die Virtualisierung von Arbeitsspeicherressourcen macht einen gewissen Overhead erforderlich. Der Arbeitsspeicher-Overhead setzt sich aus zwei Komponenten zusammen:

- Fester System-Overhead für den VMkernel
- Zusätzlicher Overhead für jede einzelne virtuelle Maschine

Der Arbeitsspeicher-Overhead hängt von der Anzahl der virtuellen CPUs und dem für das Gastbetriebssystem konfigurierten Arbeitsspeicher ab.

Zuteilen von Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen

Die richtige Dimensionierung des Arbeitsspeichers von virtuellen Maschinen in VSPEX-Architekturen hängt von vielen Faktoren ab. In Anbetracht der vielen verfügbaren Anwendungsservices und Anwendungsbeispiele muss eine Baseline konfiguriert und getestet und durch Anpassungen optimiert werden, um eine geeignete Konfiguration für eine Umgebung zu bestimmen.

Richtlinien für die Netzwerkkonfiguration

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für die Einrichtung einer redundanten Netzwerkkonfiguration mit hoher Verfügbarkeit. Die beschriebenen Richtlinien berücksichtigen Jumbo Frames, VLANs und LACP auf EMC Unified Storage. Ausführliche Informationen zu den Anforderungen bezüglich der Netzwerkressourcen finden Sie in Tabelle 6.

Tabelle 6. Hardwareressourcen für das Netzwerk

Komponente			Konfiguration
Netzwerkinfrastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Blockspeicher	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Dateispeicher	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten

Hinweis: Für die Lösung kann eine 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur verwendet werden, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

VLAN

Isolieren Sie den Netzwerkdatenverkehr, sodass der Datenverkehr zwischen Hosts und Speicher und zwischen Hosts und Clients sowie der Managementdatenverkehr über isolierte Netzwerke verlaufen. In bestimmten Fällen kann eine physische Isolierung aufgrund von Compliance- oder gesetzlichen Vorschriften erforderlich sein; meistens ist jedoch eine logische Isolierung mithilfe von VLANs ausreichend.

Diese Lösung verwendet mindestens drei VLANs für:

- Clientzugriff
- Speicher (für iSCSI und NFS)
- Management

In Abbildung 22 sind die VLANs und die Anforderungen an die Netzwerkverbindung für ein blockbasiertes VNX-Array gezeigt.

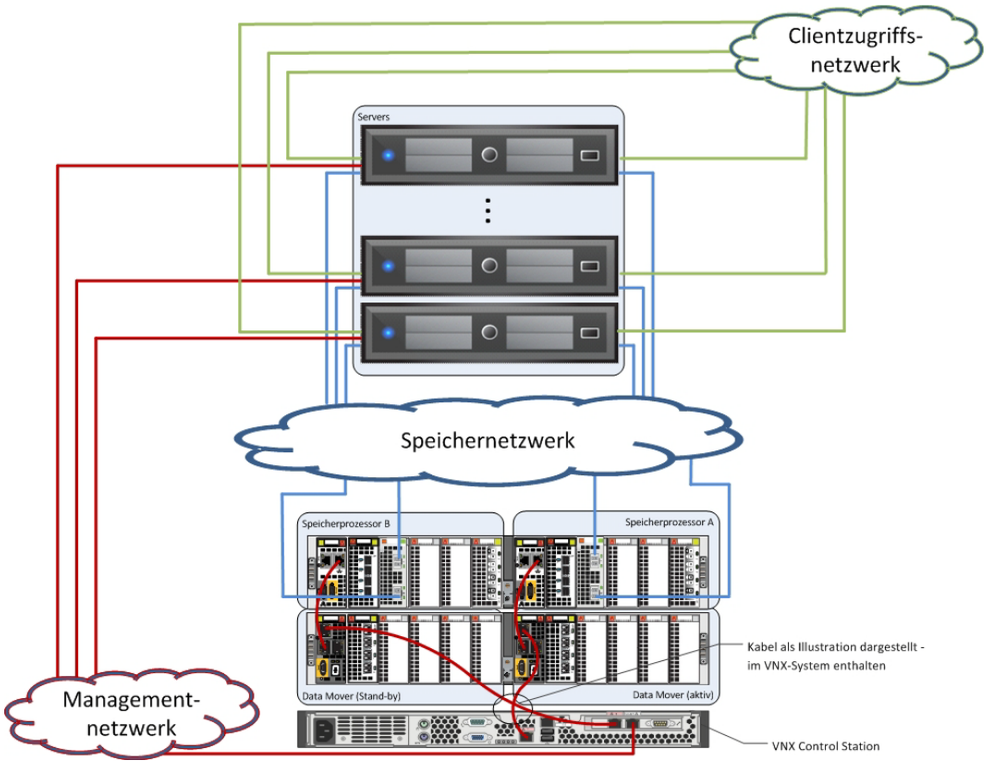


Abbildung 22. Erforderliche Netzwerke für Blockspeicher

In Abbildung 23 sind die VLANs und die Anforderungen an die Netzwerkverbindung für ein dateibasiertes VNX-Array gezeigt.

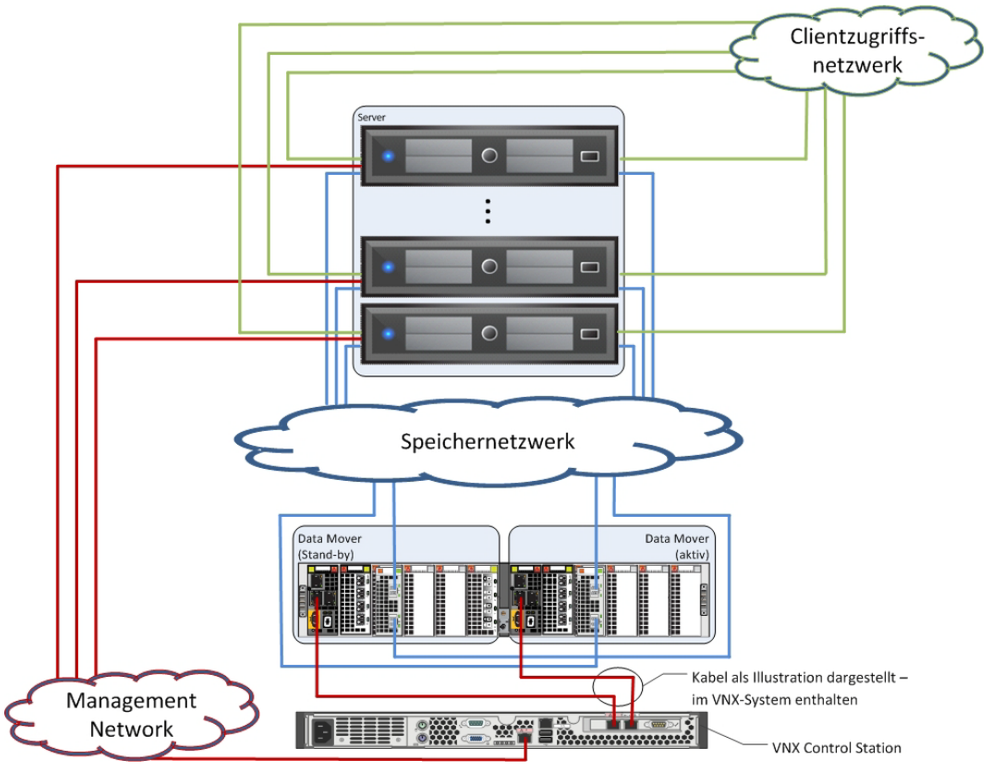


Abbildung 23. Erforderliche Netzwerke für Dateispeicher

Hinweis: In Abbildung 23 sind die Anforderungen an die Netzwerkverbindung für ein VNX-Array mit 10-GbE-Verbindungen dargestellt. Erstellen Sie eine ähnliche Topologie für 1-GbE-Netzwerkverbindungen.

Das Clientzugriffsnetzwerk ermöglicht Benutzern des Systems oder Clients die Kommunikation mit der Infrastruktur. Das Speichernetzwerk wird für die Kommunikation zwischen der Datenverarbeitungsebene und der Speicherebene verwendet. Das Managementnetzwerk wird von Administratoren verwendet, damit diesen ein dedizierter Zugriff auf die Managementverbindungen auf dem Speicherarray, den Netzwerkschaltern und Hosts zur Verfügung steht.

Hinweis: Einige Best Practices erfordern eine zusätzliche Netzwerkisolierung für Clusterdatenverkehr, die Kommunikation auf der Virtualisierungsebene und andere Funktionen. Implementieren Sie diese zusätzlichen Netzwerke, falls erforderlich.

Aktivieren von Jumbo Frames (für iSCSI, FCoE und NFS)

Für diese Lösung wird empfohlen, die MTU (Maximum Transmission Unit, maximale Übertragungseinheit) auf 9.000 (Jumbo Frames) festzulegen, um für einen effizienten Speicher- und Migrationsverkehr zu sorgen. Die meisten Switchanbieter empfehlen außerdem die Aktivierung von Baby Jumbo Frames (Festlegen der MTU auf 2.158), um eine Framefragmentierung zu verhindern. Informationen zum Aktivieren von Jumbo Frames auf Switchports für Speicher- und Hostports auf den Switches finden Sie in den Richtlinien der Switchanbieter.

Linkzusammenfassung (für NFS)

Die Linkzusammenfassung funktioniert ähnlich wie ein Ethernetkanal, es wird jedoch der LACP-Standard IEEE 802.3ad verwendet. Der Standard IEEE 802.3ad unterstützt Link-Zusammenfassungen mit zwei oder mehr Ports. Alle Ports in der Aggregation müssen über dieselbe Geschwindigkeit verfügen und Vollduplex-Ports sein. In dieser Lösung wird das Link Aggregation Control Protocol (LACP) auf VNX konfiguriert, wobei mehrere Ethernetports in einem einzigen virtuellen Gerät zusammengefasst werden. Wenn eine Verbindung in diesem Ethernetport unterbrochen wird, erfolgt ein Failover auf einen anderen Port. Der gesamte Netzwerkdatenverkehr wird über die aktiven Verbindungen verteilt.

Richtlinien zur Speicherkonfiguration

Überblick

Dieser Abschnitt enthält Richtlinien für das Einrichten der Speicherebene der Lösung, um hohe Verfügbarkeit bereitzustellen und das erwartete Performancelevel zu ermöglichen.

VMware vSphere 5.5 bietet mehrere Speichermethoden, wenn virtuelle Maschinen gehostet werden. Die unten beschriebenen getesteten Lösungen nutzen unterschiedliche Blockprotokolle (FC/FCoE/iSCSI) und NFS (für Dateispeicher), und das beschriebene Speicherlayout entspricht allen aktuellen Best Practices. Kunden oder Architekten mit entsprechendem Hintergrundwissen und entsprechender Schulung können auf Grundlage ihrer Kenntnisse der Systemverwendung und -last ggf. Änderungen vornehmen. Die in diesem Dokument beschriebenen Bausteine ermöglichen jedoch eine ausreichende Performance. Im Abschnitt VSPEX-Speicherbausteine finden Sie spezielle Empfehlungen für die Anpassung.

In Tabelle 7 sind die Hardwareressourcen aufgelistet, die für den Speicher verwendet werden.

Tabelle 7. Hardwareressourcen für den Speicher

Komponente		Konfiguration
Speicher-Array der EMC VNX-Serie	Blockspeicher	Gemeinsamkeiten: • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-End-Ports pro SP • Systemfestplatten für VNX OE Für 200 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5200 • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 300 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5400 • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 600 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5600 • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 1.000 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5800 • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare

Komponente		Konfiguration
	Dateispeicher	Gemeinsamkeiten: • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • Systemfestplatten für VNX OE Für 200 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5200 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 300 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5400 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 600 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5600 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Für 1.000 virtuelle Maschinen: • EMC VNX5800 • 3 Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by) • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare **Hinweis:** In einem VNX5800-System ist es empfehlenswert, nicht mehr als 600 virtuelle Maschinen auf einem einzigen aktiven Data Mover auszuführen. Konfigurieren Sie bei einer Skalierung auf 600 oder mehr virtuelle Maschinen zwei aktive Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by).

VMware vSphere Storage Virtualization für VSPEX

VMware ESXi ermöglicht Storage Virtualization auf Hostebene, virtualisiert physische Speichermedien und stellt sie für virtuelle Maschinen bereit.

Das Betriebssystem und alle anderen Dateien von virtuellen Maschinen, die mit den Aktivitäten der virtuellen Maschinen zusammenhängen, werden auf einem virtuellen Laufwerk gespeichert. Das virtuelle Laufwerk selbst besteht aus einer oder mehreren Dateien. VMware greift auf einen virtuellen SCSI-Controller zu, um virtuelle Laufwerke für das Gastbetriebssystem bereitzustellen, das in den virtuellen Maschinen ausgeführt wird.

Virtuelle Laufwerke befinden sich in einem Datastore. Je nach verwendetem Protokoll kann es sich entweder um einen VMware VMFS-Datastore oder einen NFS-Datastore handeln. Eine zusätzliche Option ist das Raw Device Mapping (RDM), das es der virtuellen Infrastruktur ermöglicht, eine direkte Verbindung von einem physischen Gerät zu einer virtuellen Maschine herzustellen.

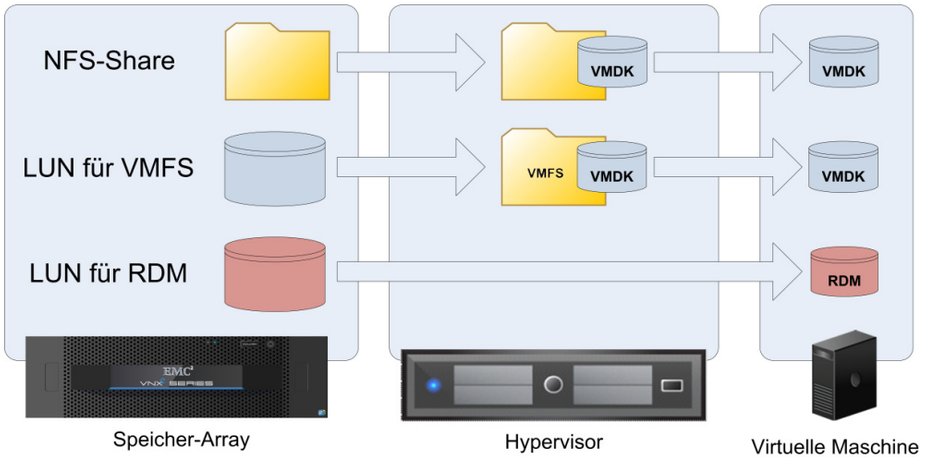


Abbildung 24. Virtuelle VMware-Laufwerktypen

VMFS

VMFS ist ein Clusterdateisystem, das für virtuelle Maschinen optimierte Storage Virtualization ermöglicht. Es kann über jeden beliebigen SCSI-basierten lokalen Speicher oder Netzwerkspeicher bereitgestellt werden.

Raw Device Mapping (RDM)

VMware verfügt außerdem über RDM. Diese Funktion ermöglicht einer virtuellen Maschine den direkten Zugriff auf ein Volume in physischen Speichermedien. RDM kann nur in Kombination mit Fibre Channel oder iSCSI verwendet werden.

NFS

VMware unterstützt die Verwendung von NFS von einem externen NAS-Speichersystem oder von Geräten als Datastore von virtuellen Maschinen.

VSPEX-Speicherbausteine

Das Dimensionieren des Speichersystems, um dem IOPS des virtuellen Servers zu entsprechen, ist ein komplizierter Prozess. Wenn I/O-Vorgänge das Speicherarray erreichen, verarbeiten mehrere Komponenten, wie der Data Mover (für dateibasierten Speicher), SPs, Back-End-DRAM-Cache (Dynamic Random Access Memory), FAST VP oder FAST Cache (falls verwendet) und Festplatten diese I/O-Vorgänge. Kunden müssen verschiedene Faktoren berücksichtigen, wenn sie ihr Speichersystem planen und skalieren, um Kapazität, Performance und Kosten für die Anwendungen auszugleichen.

VSPEX verwendet einen Bausteinansatz zur Reduzierung der Komplexität. Ein Baustein besteht aus mehreren Festplattenspindeln, die eine bestimmte Anzahl virtueller Server in der VSPEX-Architektur unterstützen können. Jeder Baustein kombiniert mehrere Festplattenspindeln, um einen Speicherpool zu erstellen, der die Anforderungen der Private Cloud-Umgebung unterstützt. Jeder Bausteinspeicherpool enthält, unabhängig von der Größe, zwei Flashlaufwerke mit FAST VP-Speicher-Tiering zur Optimierung der Metadatenvorgänge und -performance.

Die Konfigurationen der VSPEX-Lösungen können an viele Größen angepasst werden, wodurch Flexibilität beim Entwickeln der Lösung ermöglicht wird. Kunden können zunächst kleinere Konfigurationen bereitstellen und bei steigenden Anforderungen die Größe erweitern. Auf diese Weise können die Kunden eine Konfiguration auswählen, die ihren Anforderungen am besten entspricht, und dadurch unnötige Kosten vermeiden. Um dies zu erreichen, können VSPEX-Lösungen mithilfe von einem oder beiden der nachfolgenden Skalierungspunkte bereitgestellt werden, sodass die ideale Konfiguration erzielt wird und ein bestimmtes Performanceniveau ermöglicht wird.

Baustein für 13 virtuelle Server

Der erste Baustein kann bis zu 13 virtuelle Server umfassen, mit zwei Flashlaufwerken und fünf SAS-Laufwerken in einem Speicherpool, wie in Abbildung 25 dargestellt.

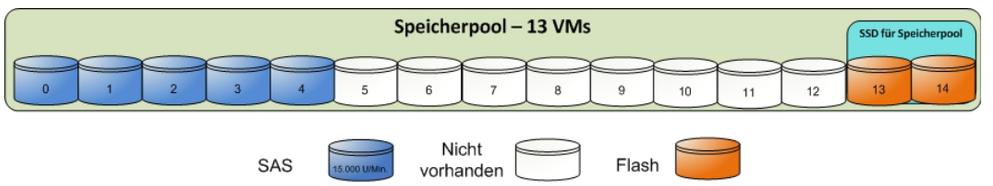


Abbildung 25. Speicherlayoutbaustein für 13 virtuelle Maschinen

Dies ist der kleinste, für die VSPEX-Architektur qualifizierte Baustein. Dieser Baustein kann erweitert werden, indem fünf SAS-Laufwerke hinzugefügt und Pool-Restriping zugelassen wird, um 13 weitere virtuelle Server zu unterstützen. Detaillierte Informationen zur Poolerweiterung und zum Restriping finden Sie im White Paper *EMC VNX Virtual Provisioning Applied Technology*.

Baustein für 125 virtuelle Server

Der zweite Baustein kann bis zu 125 virtuelle Server enthalten. Er enthält zwei Flashlaufwerke und 45 SAS-Laufwerke, wie in Abbildung 26 dargestellt. In den folgenden Abschnitten wird gezeigt, wie ein Skalieren von 13 virtuellen Maschinen auf 125 virtuelle Maschinen in einem Pool durchgeführt werden kann. Wenn Sie jedoch 125 virtuelle Maschinen in einem Pool erreichen, sollten Sie diesen nicht mehr auf weitere virtuelle Maschinen erweitern. Erstellen Sie einen neuen Pool und beginnen Sie die Skalierungssequenz erneut.

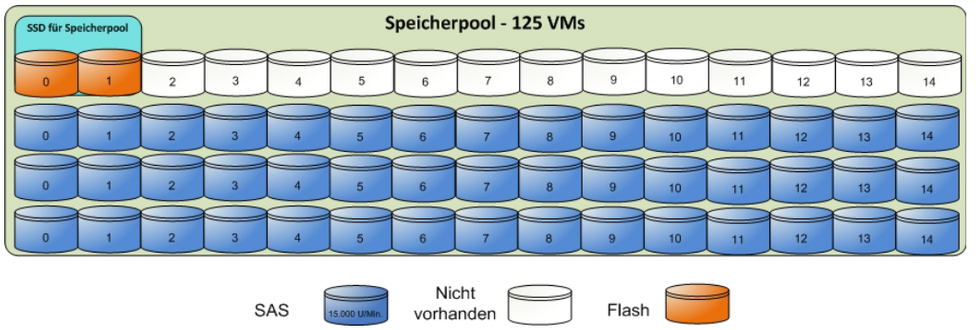


Abbildung 26. Speicherlayoutbaustein für 125 virtuelle Maschinen

Implementieren Sie diesen Baustein von Anfang an mit allen Ressourcen im Pool, oder erweitern Sie den Pool im Lauf der Zeit parallel zum Anwachsen der Umgebung. In Tabelle 8 sind die Flash- und SAS-Laufwerksanforderungen in einem Pool für unterschiedliche Anzahlen virtueller Maschinen aufgelistet.

Tabelle 8. Anzahl der erforderlichen Laufwerke für verschiedene Anzahlen virtueller Maschinen

Virtuelle Server	Flashlaufwerke	SAS-Laufwerke
13	2	5
26	2	10
39	2	15
52	2	20
65	2	25
78	2	30
91	2	35
104	2	40
117	2	45
125	2	45*

Hinweis: Aufgrund der erhöhten Effizienz mit größeren Stripes kann der Baustein mit 45 SAS-Laufwerken bis zu 125 virtuelle Server unterstützen.

Wenn die Umgebung auf mehr als 125 virtuelle Server erweitert werden soll, erstellen Sie mit der hier beschriebenen Bausteinmethode einen weiteren Speicherpool.

VSPEX – validierte Maximalwerte für die Private Cloud

VSPEX Private Cloud-Konfigurationen sind auf den VNX5200-, VNX5400-, VNX5600- und VNX5800-Plattformen validiert. Jede Plattform hat andere Kapazitäten im Hinblick auf Prozessoren, Speicher und Festplatten. Für jeden Array gibt es eine empfohlene maximale VSPEX Private Cloud-Konfiguration. Zusätzlich zu den Bausteinen für die VSPEX Private Cloud muss jedes Speicherarray die Laufwerke, die für die VNX-Betriebsumgebung (Operating Environment, OE) verwendet werden, und Hot-Spare-Laufwerke für die Umgebung enthalten.

Hinweis: Weisen Sie mindestens ein Hot Spare pro 30 Festplatten eines bestimmten Typs und einer bestimmten Größe zu.

VNX5200

Die VNX5200 ist für bis zu 200 virtuelle Server validiert. In Abbildung 27 sehen Sie eine typische Konfiguration.

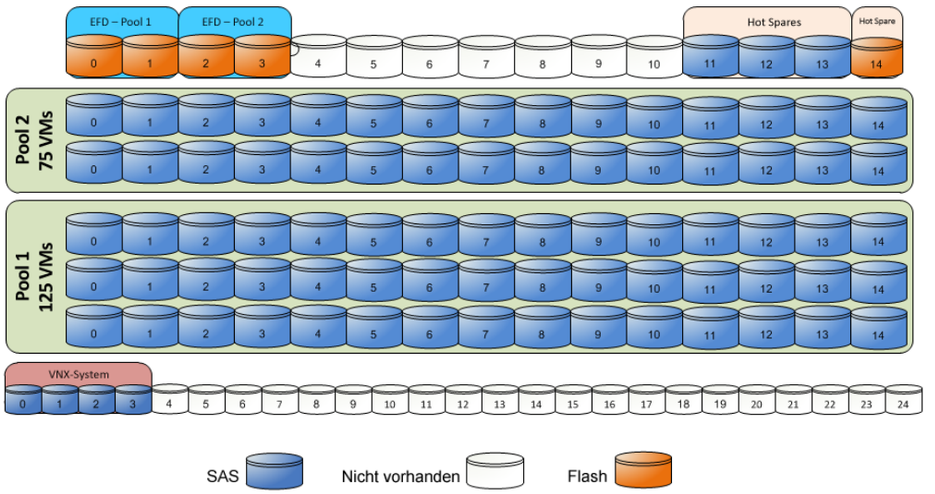


Abbildung 27. Speicherlayout für 200 virtuelle Maschinen bei Verwendung der VNX5200

In dieser Konfiguration wird das folgende Speicherlayout verwendet:

- 75 SAS-Laufwerke mit 600 GB werden zwei blockbasierten Speicherpools zugewiesen: ein RAID-5-Pool (4+1) mit 45 SAS-Laufwerken für 125 virtuelle Maschinen und ein RAID-5-Pool (4+1) mit 30 SAS-Laufwerken für 75 virtuelle Maschinen.

  Hinweis: Um die Lastempfehlungen zu erfüllen, müssen die Laufwerke alle 15.000 U/min bieten und dieselbe Größe haben. Speicherlayoutalgorithmen können schlechtere Ergebnisse erbringen, wenn die Laufwerke nicht dieselbe Größe haben.

- Vier Flashlaufwerke mit 200 GB sind für Fast VP konfiguriert, zwei pro Pool konfiguriert als RAID 1/0.
- Drei SAS-Laufwerke mit 600 GB sind als Hot Spares konfiguriert.
- Ein Flashlaufwerk mit 200 GB ist als Hot Spare konfiguriert.
- Aktivieren Sie FAST VP für automatisches Daten-Tiering, damit Unterschiede in Performance und Kapazität genutzt werden.
- FAST VP:
  - FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf Grundlage der Häufigkeit des Zugriffs auf diese Daten.

- FAST VP stuft Daten, auf die häufig zugegriffen wird, in 256-MB-Schritten auf höhere Speicherebenen hoch und migriert Daten, auf die selten zugegriffen wird, aus Gründen der Kosteneffizienz auf eine niedrigere Ebene. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten bzw. Segmenten ist Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsvorgangs.

- Beim Blockspeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei LUNs aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Beim Dateispeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei NFS-Freigaben aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Sie können Flashlaufwerke optional als FAST Cache (bis zu 1 TB) im Array konfigurieren. LUNs oder Speicherpools, in denen sich virtuelle Maschinen mit höheren als den durchschnittlichen I/O-Vorgängen befinden, können von der FAST Cache-Funktion profitieren. Diese Laufwerke sind ein optionaler Teil der Lösung, und möglicherweise sind für die Verwendung der FAST Suite zusätzliche Lizenzen erforderlich.

Mithilfe dieser Konfiguration kann die VNX5200 200 virtuelle Server unterstützen, wie im Referenz-Workload definiert wird.

VNX5400

Die VNX5400 ist für bis zu 300 virtuelle Server validiert. Diese Konfiguration lässt sich mit den Bausteinen auf mehreren Wegen erreichen. In Abbildung 28 sehen Sie eine potenzielle Konfiguration.

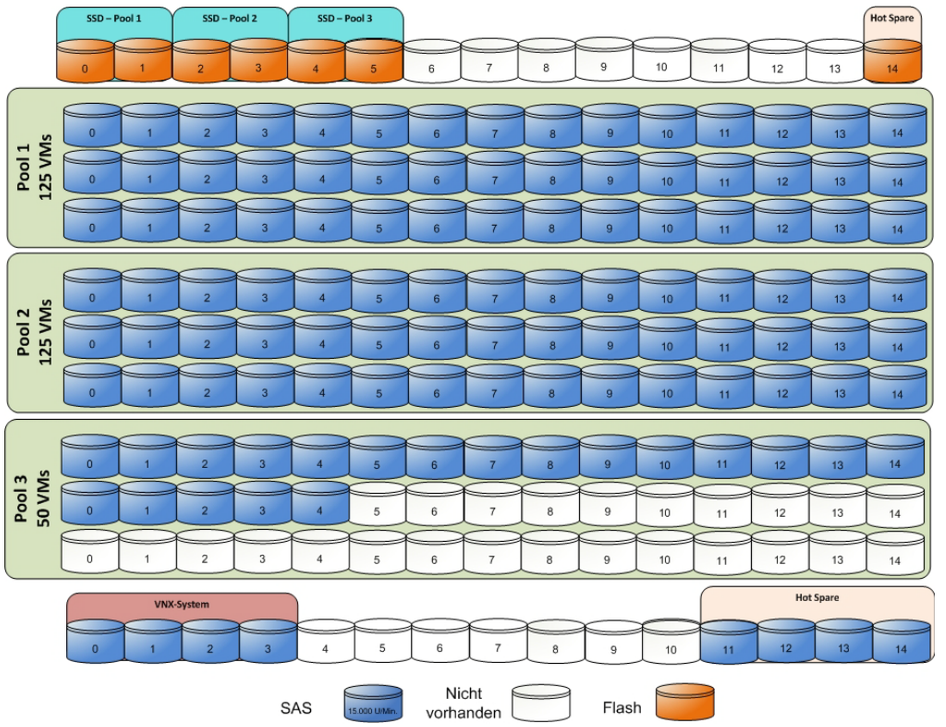


Abbildung 28. Speicherlayout für 300 virtuelle Maschinen bei Verwendung der VNX5400

In dieser Konfiguration wird das folgende Speicherlayout verwendet:

- 110 SAS-Laufwerke mit 600 GB werden drei blockbasierten Speicherpools zugeordnet: zwei Pools mit 45 SAS-Laufwerken für 125 virtuelle Maschinen und ein Pool mit 20 SAS-Laufwerken für 50 virtuelle Maschinen.

  Hinweis: Im Pool werden Systemlaufwerke als zusätzliche Speicher verwendet.

  Hinweis: Bei Bedarf können größere Laufwerke verwendet werden, um die Kapazität zu erhöhen. Um die Lastempfehlungen zu erfüllen, müssen die Laufwerke alle 15.000 U/min bieten und dieselbe Größe haben. Speicherlayoutalgorithmen können schlechtere Ergebnisse erbringen, wenn die Laufwerke nicht dieselbe Größe haben.

- Sechs Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB sind für Fast VP konfiguriert, zwei pro Pool.
- Vier SAS-Laufwerke mit jeweils 600 GB sind als Hot Spares konfiguriert.
- Ein Flashlaufwerk mit 200 GB ist als Hot Spare konfiguriert.
- Aktivieren Sie FAST VP für automatisches Daten-Tiering, damit Unterschiede in Performance und Kapazität genutzt werden. FAST VP:
  - FAST VP kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt automatisch, wo Daten gespeichert werden. Dies geschieht auf Grundlage der Häufigkeit des Zugriffs auf diese Daten.
  - FAST VP stuft Daten, auf die häufig zugegriffen wird, in 256-MB-Schritten auf höhere Speicherebenen hoch und migriert Daten, auf die selten zugegriffen wird, aus Gründen der Kosteneffizienz auf eine niedrigere Ebene. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten bzw. Segmenten ist Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsvorgangs.
- Beim Blockspeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei LUNs aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Beim Dateispeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei NFS-Freigaben aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Sie können Flashlaufwerke optional als FAST Cache (bis zu 1 TB) im Array konfigurieren. LUNs oder Speicherpools, in denen sich virtuelle Maschinen mit höheren als den durchschnittlichen I/O-Vorgängen befinden, können von der FAST Cache-Funktion profitieren. Diese Laufwerke sind ein optionaler Teil der Lösung, und möglicherweise sind für die Verwendung der FAST Suite zusätzliche Lizenzen erforderlich.

Mithilfe dieser Konfiguration kann die VNX5400 300 virtuelle Server unterstützen, wie im Referenz-Workload definiert wird.

VNX5600

Die VNX5600 ist für bis zu 600 virtuelle Server validiert. Diese Konfiguration lässt sich mit Bausteinen auf mehreren Wegen erreichen. In Abbildung 29 sehen Sie eine potenzielle Konfiguration.

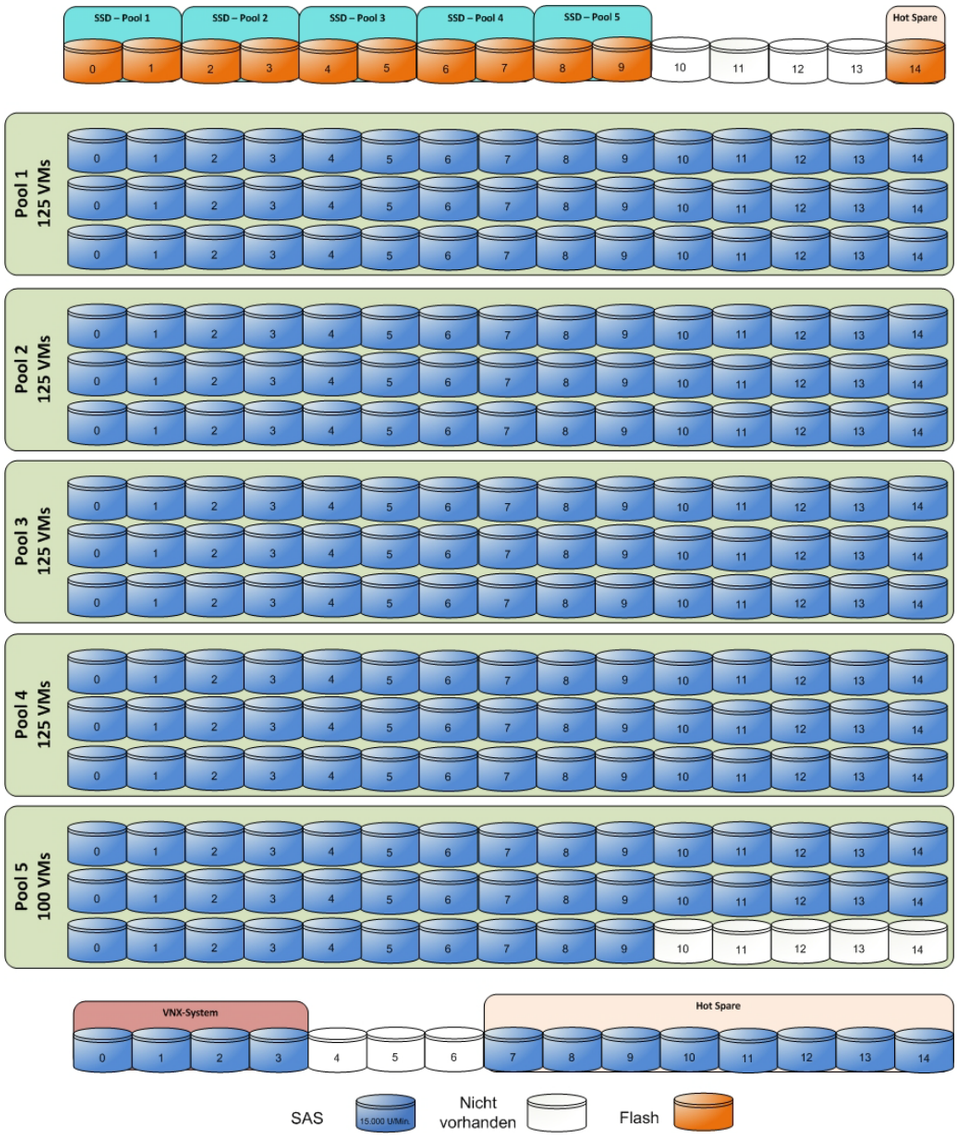


Abbildung 29. Speicherlayout für 600 virtuelle Maschinen mithilfe von VNX 5600

Diese Skalierung kann mithilfe der oben beschriebenen Bausteine auf verschiedenen Wegen erreicht werden. An dieser Stelle wird lediglich ein Beispiel gezeigt.

In dieser Konfiguration wird das folgende Speicherlayout verwendet:

- 220 SAS-Laufwerke mit 600 GB werden fünf blockbasierten Speicherpools zugeordnet: vier Pools mit 45 SAS-Laufwerken für 125 virtuelle Maschinen und ein Pool mit 40 SAS-Laufwerken für 100 virtuelle Maschinen.

Hinweis: Dieser Pool verwendet keine Systemlaufwerke und wird nicht für zusätzlichen Speicher verwendet.

Hinweis: Bei Bedarf können größere Laufwerke verwendet werden, um die Kapazität zu erhöhen. Um die Lastempfehlungen zu erfüllen, müssen die Laufwerke alle 15.000 U/min bieten und dieselbe Größe haben. Wenn unterschiedliche Größen verwendet werden, ergeben die Speicherlayoutalgorithmen möglicherweise schlechtere Ergebnisse.

- Zehn Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB sind für Fast VP konfiguriert, zwei pro Pool.
- Acht SAS-Laufwerke mit jeweils 600 GB sind als Hot Spares konfiguriert.
- Ein Flashlaufwerk mit 200 GB ist als Hot Spare konfiguriert.
- Aktivieren Sie FAST VP für automatisches Daten-Tiering, damit Unterschiede in Performance und Kapazität genutzt werden. FAST VP:
  - Kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt anhand der Zugriffshäufigkeit automatisch, wo Daten gespeichert werden.
  - Stuft Daten, auf die häufig zugegriffen wird, in 256-MB-Schritten auf höhere Speicherebenen hoch und migriert Daten, auf die selten zugegriffen wird, aus Gründen der Kosteneffizienz auf eine niedrigere Ebene. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten bzw. Segmenten ist Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsvorgangs.
- Beim Blockspeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei LUNs aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Beim Dateispeicher weisen Sie dem vSphere-Cluster mindestens zwei NFS-Freigaben aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Sie können Flashlaufwerke optional als FAST Cache (bis zu 2 TB) im Array konfigurieren. Diese Laufwerke sind ein erforderlicher Teil der Lösung, und möglicherweise sind für die Verwendung der FAST Suite zusätzliche Lizenzen erforderlich.

Mithilfe dieser Konfiguration kann die VNX5600 600 virtuelle Server unterstützen, wie im Referenz-Workload definiert wird.

VNX5800

VNX5800 ermöglicht eine Skalierung auf bis zu 1.000 virtuelle Server. Diese Konfiguration lässt sich mit Bausteinen auf mehreren Wegen erreichen. In Abbildung 30 ist eine Möglichkeit zur Erzielung dieser Skalierungsstufe gezeigt.

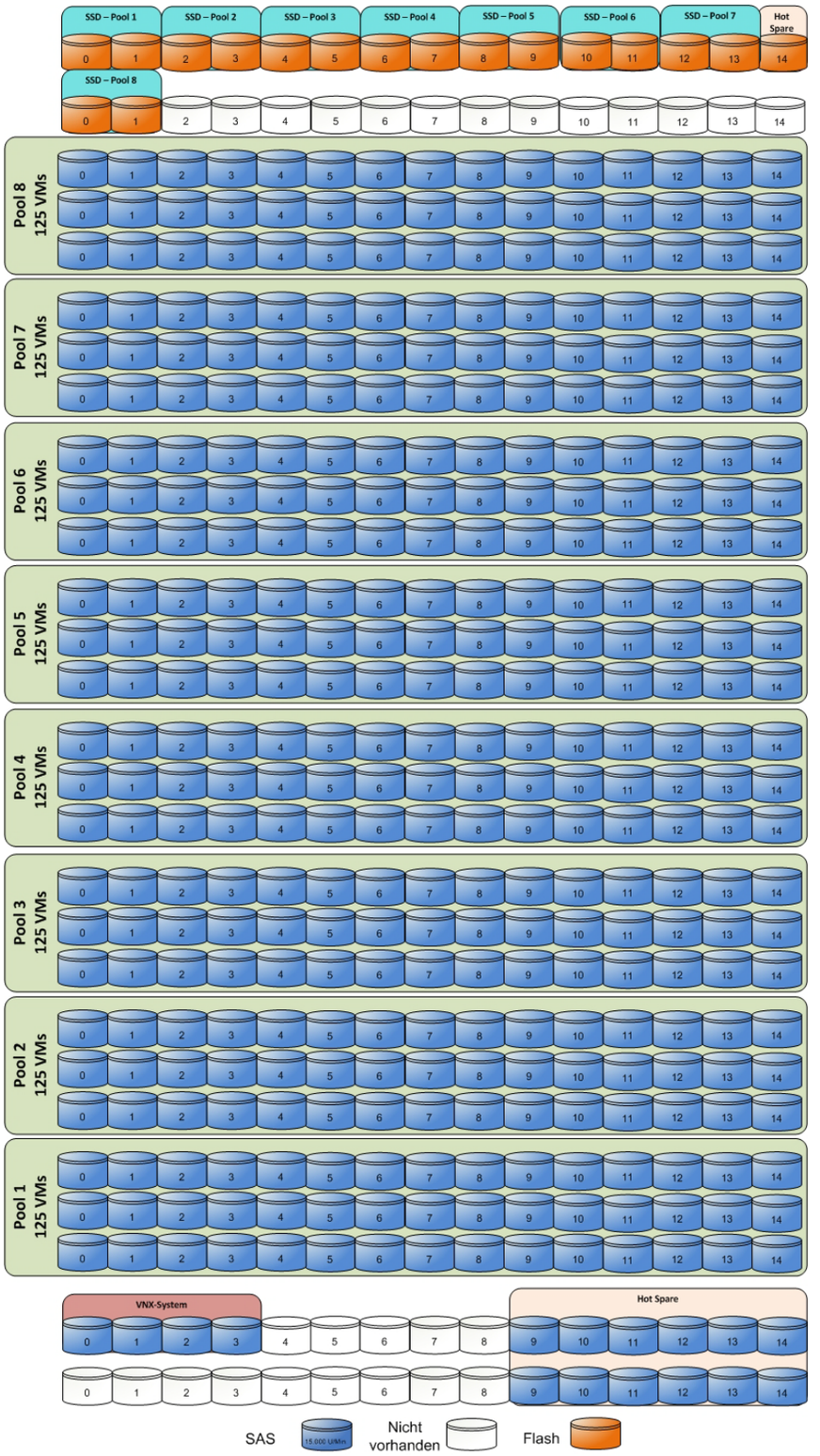


Abbildung 30. Speicherlayout für 1.000 virtuelle Maschinen mithilfe von VNX5800

In dieser Konfiguration wird das folgende Speicherlayout verwendet:

- 360 SAS-Laufwerke mit jeweils 600 GB werden acht blockbasierten Speicherpools zugeordnet: jeweils mit 45 SAS-Laufwerken für 125 virtuelle Maschinen.

  Hinweis: Der Pool verwendet keine Systemlaufwerke und wird nicht für zusätzlichen Speicher verwendet.

  Hinweis: Bei Bedarf können größere Laufwerke verwendet werden, um die Kapazität zu erhöhen. Um die Lastempfehlungen zu erfüllen, müssen alle Laufwerke im Speicherpool 15.000 U/min bieten und dieselbe Größe haben. Speicherlayoutalgorithmen können schlechtere Ergebnisse erbringen, wenn die Laufwerke nicht dieselbe Größe haben.

- 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB sind für FAST VP konfiguriert, zwei pro Pool.
- Zwölf SAS-Laufwerke mit jeweils 600 GB sind als Hot Spares konfiguriert.
- Ein Flashlaufwerk mit 200 GB ist als Hot Spare konfiguriert.
- Aktivieren Sie FAST VP für automatisches Daten-Tiering, damit Unterschiede in Performance und Kapazität genutzt werden. FAST VP:
  - Kommt auf der Poolebene des Blockspeichers zum Einsatz und regelt anhand der Zugriffshäufigkeit automatisch, wo Daten gespeichert werden.
  - Stuft Daten, auf die häufig zugegriffen wird, in 256-MB-Schritten auf höhere Speicherebenen hoch und migriert Daten, auf die selten zugegriffen wird, aus Gründen der Kosteneffizienz auf eine niedrigere Ebene. Dieser Ausgleich in 256 MB großen Dateneinheiten bzw. Segmenten ist Bestandteil eines regelmäßigen Wartungsvorgangs.
- dem vSphere-Cluster mindestens zwei LUNs aus einem einzigen Speicherpool zu, die als Datastores für die virtuellen Server fungieren.
- Weisen Sie für Dateispeicher dem vSphere-Cluster mindestens zwei NFS-Freigaben aus einem einzigen Speicherpool zu, um als Datastores für die virtuellen Server zu fungieren.
- Sie können Flashlaufwerke optional als FAST Cache (bis zu 3 TB) im Array konfigurieren. Diese Laufwerke sind kein erforderlicher Teil der Lösung, und möglicherweise sind für die Verwendung der FAST Suite zusätzliche Lizenzen erforderlich.

Mithilfe dieser Konfiguration kann die VNX5800 1.000 virtuelle Server unterstützen, wie im Referenz-Workload definiert wird.

Conclusion

Die in Abbildung 31 aufgeführten Skalierungsstufen markieren die Eingangspunkte und unterstützten maximalen Werte für die Arrays in der VSPEX Private Cloud-Umgebung. Die Eingangspunkte stehen für optimale Modelldemarkationen in Bezug auf die Anzahl der virtuellen Maschinen in der Umgebung. Dadurch können Sie einfacher bestimmen, welches VNX-Array Sie für Ihre Anforderungen auswählen sollten. Sie können jedes der aufgeführten Arrays mit einer kleineren Anzahl virtueller Maschinen als die unterstützten Werte konfigurieren, indem Sie den weiter oben beschriebenen Bausteinansatz nutzen.

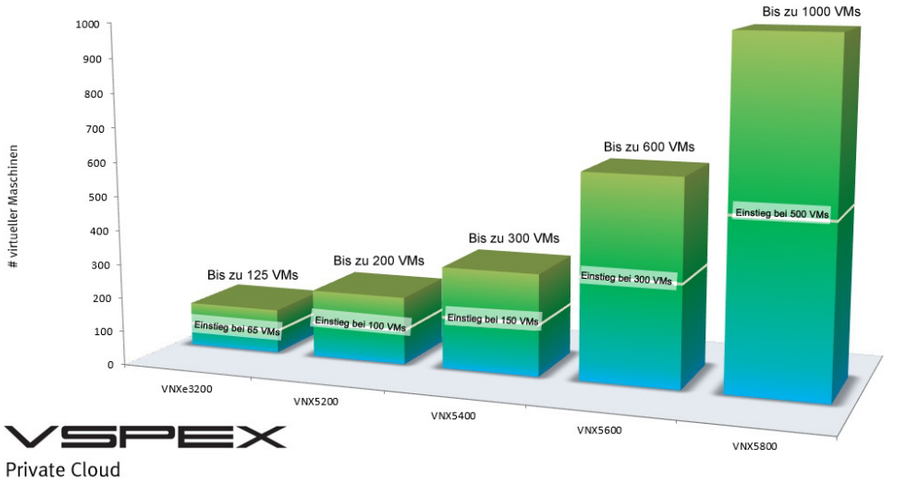


Abbildung 31. Maximale Skalierungsebenen und Einstiegspunkte verschiedener Arrays

Hohe Verfügbarkeit und Failover

Überblick

Diese VSPEX-Lösung bietet eine virtualisierte Server-, Netzwerk- und Speicherinfrastruktur mit hoher Verfügbarkeit. Bei Implementierung wie in diesem Leitfaden vorgestellt können Sie Ausfälle einzelner Einheiten ohne oder mit nur minimaler Auswirkung auf den Geschäftsbetrieb überstehen.

Virtualisierungsebene

Konfigurieren Sie hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene, und konfigurieren Sie den Hypervisor so, dass ausgefallene virtuelle Maschinen automatisch neu gestartet werden. Abbildung 32 zeigt, wie die Hypervisor-Ebene auf einen Ausfall in der Rechnerebene reagiert.

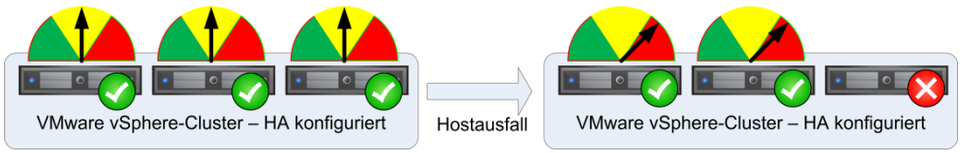


Abbildung 32. Hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene

Durch Implementierung von hoher Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene versucht die Infrastruktur selbst bei einem Hardwareausfall, so viele Services wie nur möglich weiterhin auszuführen.

Datenverarbeitungsebene

Viele verschiedene Server können auf der Datenverarbeitungsebene implementiert werden, es empfiehlt sich jedoch, Server der Enterprise-Klasse einzusetzen, die für Rechenzentren ausgelegt sind. Dieser Servertyp verfügt über redundante Netzteile, wie in Abbildung 33 gezeigt. Verbinden Sie diese Server mit getrennten Power Distribution Units (PDUs) gemäß den Best Practices Ihres Serveranbieters.

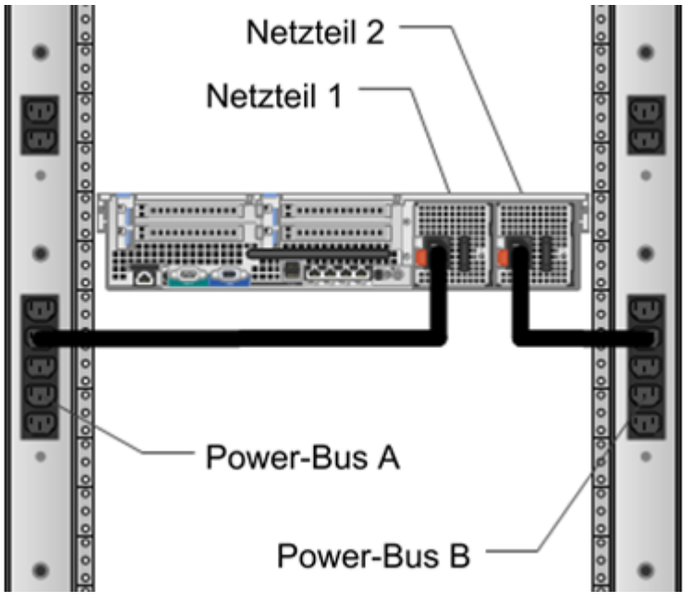


Abbildung 33. Redundante Netzteile

Um hohe Verfügbarkeit auf der Virtualisierungsebene zu erreichen, konfigurieren Sie die Rechnerebene mit ausreichend Ressourcen, die die Anforderungen der Umgebung selbst bei einem Serverausfall erfüllen. Dies ist in Abbildung 32 dargestellt.

Netzwerkebene

Die erweiterten Netzwerkfunktionen der VNX-Produktreihe bieten Schutz vor Netzwerkverbindungsausfällen auf dem Array. Jeder vSphere-Host verfügt über mehrere Verbindungen zu Ethernetbenutzer- und Speichernetzwerken, um vor Linkausfällen zu schützen, wie in Abbildung 34 und Abbildung 35 gezeigt. Verteilen Sie diese Verbindungen über mehrere Ethernet-Switches, sodass das Netzwerk vor Komponentenausfällen geschützt ist.

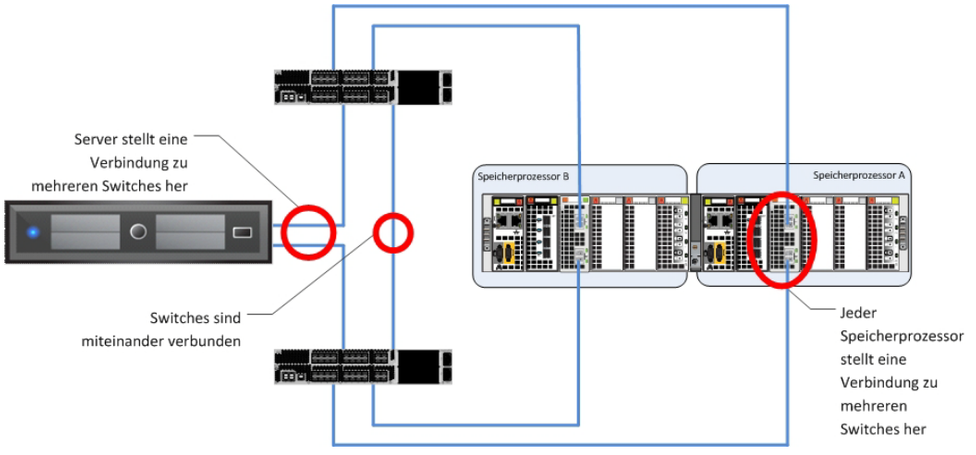

Server stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her
Switches sind miteinander verbunden
Speicherprozessor B
Speicherprozessor A
Jeder Speicherprozessor stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her

Abbildung 34. Hohe Verfügbarkeit auf Netzwerkebene (VNX) – Blockspeicher

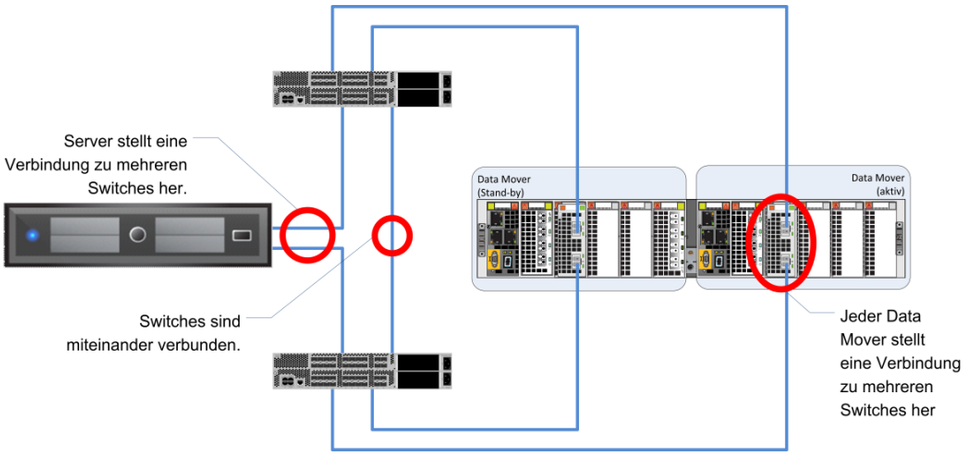

Server stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her.
Switches sind miteinander verbunden.
Data Mover (Stand-by)
Data Mover (aktiv)
Jeder Data Mover stellt eine Verbindung zu mehreren Switches her

Abbildung 35. Hohe Verfügbarkeit auf Netzwerkebene (VNX) – Dateispeicher

Stellen Sie sicher, dass die Netzwerkebene keine Single-Points-of-Failure enthält, damit die Datenverarbeitungsebene auf Speicher zugreifen und mit Benutzern kommunizieren kann, selbst wenn eine Komponente ausfällt.

Speicherebene

Die VNX-Produktreihe ist durch die Verwendung redundanter Komponenten im gesamten Array für eine besonders hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Alle Arraykomponenten können bei einem Hardwareausfall einen kontinuierlichen Betrieb ermöglichen. Die RAID-Laufwerkskonfiguration in dem Array bietet Schutz vor Datenverlust aufgrund von Ausfällen einzelner Laufwerke und die verfügbaren Hot-Spare-Laufwerke können dynamisch zugewiesen werden, um ein ausgefallenes Laufwerk zu ersetzen, wie in Abbildung 36 gezeigt.

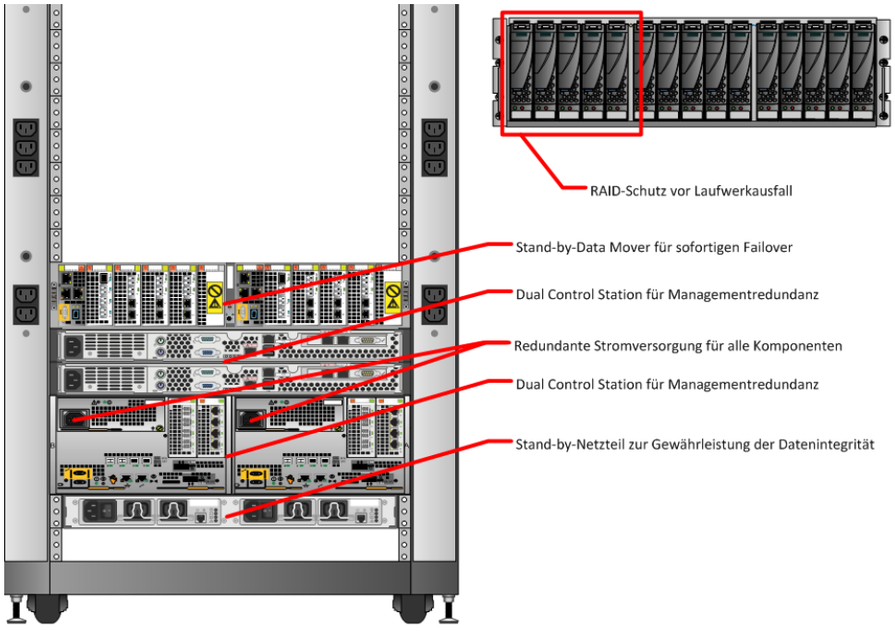

RAID-Schutz vor Laufwerkausfall
Stand-by-Data Mover für sofortigen Failover
Dual Control Station für Managementredundanz
Redundante Stromversorgung für alle Komponenten
Dual Control Station für Managementredundanz
Stand-by-Netzteil zur Gewährleistung der Datenintegrität

Abbildung 36. Hohe Verfügbarkeit der VNX-Serie

EMC Speicherarrays sind standardmäßig auf hohe Verfügbarkeit ausgelegt. Wenn sie gemäß den Anweisungen in den jeweiligen Installationsanleitungen konfiguriert werden, führt der Ausfall einer einzigen Einheit nicht zu Datenverlust oder einer Nichtverfügbarkeit des Systems.

Profil der Validierungstests

Profilmerkmale

Die VSPEX-Lösung wurde mit dem in Tabelle 9 beschriebenen Umgebungsprofil validiert.

Tabelle 9. Profilmerkmale

Profilmerkmal	Wert
Anzahl der virtuellen Maschinen	200/300/600/1.000
Betriebssystem der virtuellen Maschinen	Windows Server 2012 Datacenter Edition
Prozessoren pro virtueller Maschine	1
Anzahl der virtuellen Prozessoren pro physischem CPU-Kern	4
RAM pro virtueller Maschine	2 GB
Durchschnittlich verfügbarer Speicher für jede virtuelle Maschine	100 GB
Durchschnittliche IOPS pro virtueller Maschine	25 IOPS
Anzahl der LUNs oder NFS-Freigaben zur Speicherung virtueller Maschinenlaufwerke	10.06.16
Anzahl der virtuellen Maschinen pro LUN oder NFS-Freigabe	62 oder 63 pro LUN oder NFS-Freigabe
Festplatten- und RAID-Typ für LUNs oder NFS-Freigaben	3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit RAID 5, 600 GB und 15.000 U/min

Hinweis: Diese Lösung wurde für Windows Server 2012 R2 als Betriebssystem für die virtuellen vSphere-Maschinen getestet und validiert, Windows Server 2008, Windows Server 2008 R2 und Windows Server 2012 werden aber ebenfalls unterstützt. Die vSphere 5.5-Konfiguration ist für alle unterstützen Versionen von Windows Server gleich.

Richtlinien für die Backup- und Recovery-Konfiguration

Detaillierte Informationen zur Backup- und Recovery-Konfiguration für diese VSPEX Private Cloud-Lösung finden Sie im *Design- und Implementierungsleitfaden zu EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds*.

Richtlinien zur Dimensionierung

Die folgenden Abschnitte enthalten Definitionen der Referenz-Workload, die für die Dimensionierung und Implementierung der VSPEX-Architekturen verwendet wurde. Es werden Anleitungen für die Korrelation dieser Referenz-Workloads mit tatsächlichen Kunden-Workloads und Informationen dazu bereitgestellt, wie sich dies hinsichtlich der Server und des Netzwerks auf das Endergebnis auswirken kann.

Ändern Sie die Speicherdefinition, indem Sie Laufwerke für mehr Kapazität und Performance und Funktionen wie FAST Cache und FAST VP hinzufügen. Die Festplattenlayouts werden erstellt, um die entsprechende Anzahl virtueller Maschinen mit dem definierten Performancelevel und für typische Vorgänge wie Snapshots zu unterstützen. Die Reduzierung der Anzahl von empfohlenen Festplatten oder Verwendung eines schwächeren Array-Typs kann zu einer niedrigeren IOPS-Zahl pro virtueller Maschine und einem schlechteren Anwendererlebnis aufgrund der höheren Reaktionszeit führen.

Referenz-Workload

Überblick

Wenn Sie einen vorhandenen Server in eine virtuelle Infrastruktur verlegen, haben Sie die Möglichkeit, die Effizienz zu steigern, indem Sie die dem System zugewiesenen virtuellen Hardwareressourcen auf die richtige Größe auslegen.

Jede VSPEX Proven Infrastructure stimmt die für eine festgelegte Anzahl von virtuellen Maschinen benötigten Speicher-, Netzwerk- und Datenverarbeitungsressourcen, die von EMC validiert wurden, aufeinander ab. In der Praxis verfügt jede virtuelle Maschine über individuelle Anforderungen, die sich selten mit den zuvor entwickelten Vorstellungen von einer virtuellen Maschine decken. Bei jeder Diskussion über virtuelle Infrastrukturen sollte zunächst eine Referenz-Workload definiert werden. Nicht alle Server führen dieselben Aufgaben durch, und es ist wenig sinnvoll, eine Referenzarchitektur aufzubauen, die alle möglichen Kombinationen aus Workload-Eigenschaften berücksichtigt.

Definieren der Referenz-Workload

Um die Diskussion zu vereinfachen, wird in diesem Abschnitt eine repräsentative Kundenreferenz-Workload gezeigt. Sie können über den Vergleich der tatsächlichen Auslastung beim Kunden mit dieser Referenz-Workload feststellen, welche Referenzarchitektur in dem Fall geeignet ist.

Bei den VSPEX-Lösungen ist die Referenz-Workload eine einzige virtuelle Maschine. In Tabelle 10 sind die Merkmale dieser virtuellen Maschine aufgelistet.

Tabelle 10. Eigenschaften der virtuellen Maschine

Eigenschaft	Wert
Betriebssystem der virtuellen Maschine	Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter Edition
Virtuelle Prozessoren pro virtuelle Maschine	1
RAM pro virtueller Maschine	2 GB
Verfügbare Speicherkapazität pro virtuelle Maschine	100 GB

Eigenschaft	Wert
IOPS pro virtueller Maschine	25
I/O-Muster	Zufällig
Verhältnis von I/O-Lese- zu -Schreibvorgängen	2:1

Diese Spezifikation für eine virtuelle Maschine bezeichnet keine spezifische Anwendung. Sie stellt vielmehr einen gemeinsamen Referenzpunkt dar, an dem andere virtuelle Maschinen gemessen werden können.

Anwenden der Referenz-Workload

Überblick

Bei der Verlegung eines vorhandenen Servers in eine virtuelle Infrastruktur haben Sie die Möglichkeit, die Effizienz zu erhöhen, indem Sie die dem System zugewiesenen virtuellen Hardwareressourcen auf die richtige Größe auslegen.

Mit der Lösung wird ein Ressourcenpool erstellt, der groß genug ist, um eine angestrebte Anzahl von virtuellen Referenzmaschinen mit den in Tabelle 10 beschriebenen Merkmalen zu hosten. Die virtuellen Maschinen stimmen möglicherweise nicht genau mit den oben genannten Spezifikationen überein. Definieren Sie in diesem Fall eine spezifische virtuelle Maschine des Kunden als Äquivalent zu einer Anzahl zusammengenommener virtueller Referenzmaschinen, und gehen Sie davon aus, dass diese virtuellen Maschinen im Pool verwendet werden. Stellen Sie weiter virtuelle Maschinen aus dem Ressourcenpool bereit, bis keine Ressourcen mehr übrig sind.

Beispiel 1: Benutzerdefinierte Anwendung

Ein kleiner, benutzerdefinierter Anwendungsserver muss in diese virtuelle Infrastruktur verschoben werden. Die von der Anwendung verwendete physische Hardware wird nicht voll genutzt. Eine sorgfältige Analyse der vorhandenen Anwendung hat ergeben, dass die Anwendung mit einem Prozessor und 3 GB Speicher normal ausgeführt wird. Die I/O-Workload beträgt zwischen 4 IOPS im Leerlauf und 15 IOPS bei Volllast. Die gesamte Anwendung belegt etwa 30 GB an lokalem Festplattenspeicher.

Basierend auf diesen Zahlen benötigt der Ressourcenpool die folgenden Ressourcen:

- CPU von einer virtuellen Referenzmaschine
- Arbeitsspeicher von zwei virtuellen Referenzmaschinen
- Speicher von einer virtuellen Referenzmaschine
- I/Os von einer virtuellen Referenzmaschine

In diesem Beispiel belegt eine entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von zwei virtuellen Referenzmaschinen. Bei Implementierung in einem VNX5400-Speichersystem, das bis zu 300 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 298 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 2: Point-of-Sale-System

Der Datenbankserver für das Point-of-Sale-System eines Kunden muss in diese virtuelle Infrastruktur verlegt werden. Er wird derzeit auf einem physischen System mit vier CPUs und 16 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 200 GB Speicher und generiert 200 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- CPUs von vier virtuellen Referenzmaschinen
- Arbeitsspeicher von 8 virtuellen Referenzmaschinen
- Speicher von zwei virtuellen Referenzmaschinen
- I/O-Vorgänge von acht virtuellen Referenzmaschinen

In diesem Fall belegt die eine entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von acht virtuellen Referenzmaschinen. Bei Implementierung in einem VNX5400-Speichersystem, das bis zu 300 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 292 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 3: Webserver

Der Webserver des Kunden muss in diese virtuelle Infrastruktur verlegt werden. Er wird aktuell auf einem physischen System mit 2 CPUs und 8 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 25 GB Speicher und generiert 50 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- CPUs von zwei virtuellen Referenzmaschinen
- Arbeitsspeicher von vier virtuellen Referenzmaschinen
- Speicher von einer virtuellen Referenzmaschine
- I/O-Vorgänge von zwei virtuellen Referenzmaschinen

In diesem Fall belegt die eine entsprechende virtuelle Maschine die Ressourcen von vier virtuellen Referenzmaschinen. Bei Implementierung in einem VNX5400-Speichersystem, das bis zu 300 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 296 virtuelle Referenzmaschinen.

Beispiel 4: Decision-Support-Datenbank

Der Datenbankserver für das Decision-Support-System eines Kunden muss in diese virtuelle Infrastruktur verlegt werden. Er wird aktuell auf einem physischen System mit zehn CPUs und 64 GB Arbeitsspeicher ausgeführt. Außerdem belegt er 5 TB Speicher und generiert 700 IOPS in einem durchschnittlichen aktiven Zyklus.

Für die Virtualisierung dieser Anwendung gelten die folgenden Anforderungen:

- CPUs von 10 virtuellen Referenzmaschinen
- Arbeitsspeicher von 32 virtuellen Referenzmaschinen
- Speicher von 52 virtuellen Referenzmaschinen
- I/O-Vorgänge von 28 virtuellen Referenzmaschinen

In diesem Fall belegt eine virtuelle Maschine die Ressourcen von 52 virtuellen Referenzmaschinen. Bei Implementierung in einem VNX5400-Speichersystem, das bis zu 300 virtuelle Maschinen unterstützen kann, verbleiben Ressourcen für 248 virtuelle Referenzmaschinen.

Zusammenfassung der Beispiele

Diese vier Beispiele demonstrieren die Flexibilität des Ressourcenpoolmodells. In allen vier Fällen reduzieren die Workloads die Menge der verfügbaren Ressourcen im Pool. Alle vier Beispiele können in derselben virtuellen Infrastruktur mit einer anfänglichen Kapazität von 300 virtuellen Referenzmaschinen implementiert werden, woraufhin noch 234 virtuelle Referenzmaschinen im Ressourcenpool übrig bleiben (siehe Abbildung 37).

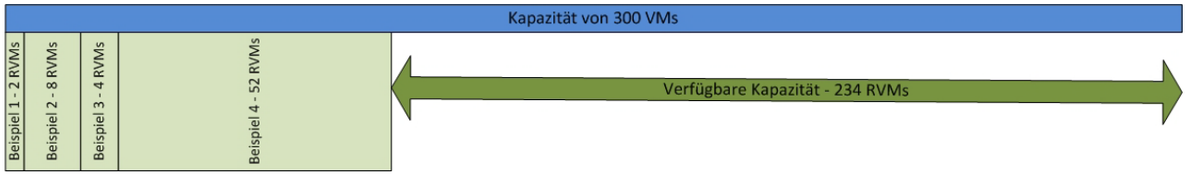

Kapazität von 300 VMs
Beispiel 1 - 2 RVMs
Beispiel 2 - 8 RVMs
Beispiel 3 - 4 RVMs
Beispiel 4 - 52 RVMs
Verfügbare Kapazität - 234 RVMs

Abbildung 37. Flexibilität des Ressourcenpools

In komplexeren Konfigurationen kann es zu Konflikten zwischen Arbeitsspeicher und I/O-Vorgängen oder anderen Beziehungen kommen, wobei die Erhöhung der Menge einer Ressource zur Senkung der Anforderungen an eine andere führt. In Fällen wie diesen werden die Wechselbeziehungen zwischen Ressourcenzuweisungen extrem komplex und gehen über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Untersuchen Sie die Änderung der Ressourcenausgewogenheit und legen Sie die neue Anforderungsebene fest. Fügen Sie diese virtuellen Maschinen der Infrastruktur mit der in den Beispielen beschriebenen Methode hinzu.

Implementieren der Lösung

Überblick

Für die in diesem Dokument beschriebene Lösung muss ein Hardwaresatz für die CPU-, Arbeitsspeicher-, Netzwerk- und Speicheranforderungen des Systems vorhanden sein. Dabei handelt es sich um allgemeine Anforderungen unabhängig von bestimmten Implementierungen, wobei jedoch berücksichtigt werden muss, dass die Anforderungen linear entsprechend der Zielskalierungsebene ansteigen. In diesem Abschnitt sind einige Überlegungen zur Implementierung der Anforderungen beschrieben.

Ressourcentypen

In der Lösung sind die Hardwareanforderungen in Form von vier grundlegenden Ressourcentypen definiert:

- CPU-Ressourcen
- Arbeitsspeicherressourcen
- Netzwerkressourcen
- Speicherressourcen

In diesem Abschnitt werden die Ressourcentypen, ihre Verwendung in der Lösung und wichtige Überlegungen für ihre Implementierung in einer Kundenumgebung beschrieben.

CPU-Ressourcen

In der Lösung wird die Anzahl der erforderlichen CPU-Kerne angegeben, jedoch kein bestimmter Typ bzw. keine bestimmte Konfiguration. Neue Bereitstellungen sollten aktuelle Versionen gängiger Prozessortechnologien verwenden. Dabei wird davon ausgegangen, dass deren Performance ebenso gut oder besser ist als die für die Validierung der Lösung verwendeten Systeme.

In jedem laufenden System muss die Auslastung von Ressourcen überwacht und bei Bedarf angepasst werden. Bei der virtuellen Referenzmaschine und den erforderlichen Hardwareressourcen in der Lösung wird davon ausgegangen, dass vier virtuelle CPUs für jeden physischen Prozessorkern vorhanden sind (Verhältnis 4:1). In der Regel verfügen die gehosteten virtuellen Maschinen damit über genügend Ressourcen, es kann jedoch auch Ausnahmen geben. EMC empfiehlt, die CPU-Auslastung auf Hypervisor-Ebene zu überwachen, um bestimmen zu können, ob weitere Ressourcen erforderlich sind.

Arbeitsspeicherressourcen

Für jeden virtuellen Server in der Lösung sind 2 GB Arbeitsspeicher erforderlich. Aufgrund von Budgeteinschränkungen ist es in virtuellen Umgebungen keine Seltenheit, virtuellen Maschinen mehr Arbeitsspeicher zuzuweisen, als auf dem Hypervisor physisch installiert ist. Bei dieser Methode wird darauf gebaut, dass jede virtuelle Maschine den zugewiesenen Arbeitsspeicher nicht voll nutzt. Es ist geschäftlich sinnvoll, die Speichernutzung zu einem gewissen Grad zu überzeichnen. Der Administrator muss diese Überbelegungsrate proaktiv überwachen, damit der Engpass sich nicht vom Server in Richtung des zugrunde liegenden Speichersystems verschiebt.

Wenn VMware ESXi keinen Speicher mehr für die Gastbetriebssysteme verfügbar hat, beginnt die Auslagerung, die dazu führt, dass zusätzliche I/O-Aktivität zu den vswap-Dateien übergeht. Bei einer korrekten Dimensionierung führen gelegentliche Spitzen aufgrund von vswap-Aktivitäten nicht zu Performance-Problemen, da vorübergehende Belastungsspitzen aufgefangen werden können. Wenn die Überbelegungsrate des Arbeitsspeichers jedoch so hoch ist, dass das zugrunde liegende Speichersystem durch eine kontinuierliche Überlastung aufgrund von vswap-Aktivitäten sehr beeinträchtigt ist, müssen weitere Festplatten hinzugefügt werden, um die Performance zu steigern. Der Administrator muss entscheiden, ob es günstiger ist, mehr physischen Arbeitsspeicher für den Server hinzuzufügen oder die Speicherkapazität zu erhöhen. Da Arbeitsspeichermodule inzwischen Massenware sind, ist diese Option wahrscheinlich günstiger.

Diese Lösung wurde mit statisch zugewiesenem Arbeitsspeicher und ohne Überbelegung von Arbeitsspeicherressourcen erfolgreich getestet. Wenn eine Speicherüberbelegung in einer realen Umgebung verwendet wird, überwachen Sie die Systemspeicherauslastung und die damit verbundene Auslagerungsdatei-I/O-Aktivität regelmäßig, damit es nicht zu einer Speicherlücke kommt, die unerwartete Ergebnisse nach sich ziehen kann.

Netzwerkressourcen

In der Lösung sind die Mindestanforderungen des Systems angegeben. Wenn zusätzliche Bandbreite benötigt wird, müssen Ressourcen sowohl für das Speicherarray als auch für den Hypervisor-Host hinzugefügt werden, um die Anforderungen zu erfüllen. Die Optionen für die Netzwerkverbindung auf dem Server hängen vom Servertyp ab. Die Speicherarrays verfügen bereits über eine Reihe von Netzwerkports, zusätzliche Ports können mit den EMC UltraFlex-I/O-Modulen hinzugefügt werden.

Für Referenzzwecke in der validierten Umgebung generiert jede virtuelle Maschine 25 I/O-Vorgänge pro Sekunde mit einer durchschnittlichen Größe von 8 KB. Das bedeutet, dass jede virtuelle Maschine mindestens 200 KB/s Datenverkehr im Speichernetzwerk generiert. Bei einer Umgebung mit 100 virtuellen Maschinen entspricht das mindestens rund 20 MB/s. Diese Werte sind für moderne Netzwerke kein Problem, hierbei werden jedoch keine anderen Vorgänge berücksichtigt. Zusätzliche Bandbreite wird u. a. für die folgenden Zwecke benötigt:

- Benutzernetzwerkverkehr
- Migration von virtuellen Maschinen
- Administrative und Managementvorgänge

Die Anforderungen für jedes Netzwerk hängen von seiner Verwendung ab. Es empfiehlt sich deshalb nicht, in diesem Zusammenhang genaue Zahlen anzugeben. Das in der Referenzarchitektur für jede Lösung beschriebene Netzwerk muss jedoch ausreichend sein, um durchschnittliche Workloads für die oben beschriebenen Anwendungsbeispiele verarbeiten zu können.

Unabhängig von den Anforderungen an den Netzwerkdatenverkehr sollten Sie immer mindestens zwei physische Netzwerkverbindungen gemeinsam in einem logischen Netzwerk aufrechterhalten, damit der Ausfall eines Links sich nicht auf die Verfügbarkeit des Systems auswirkt. Das Netzwerk muss so ausgelegt sein, dass die bei einem Ausfall verfügbare gesamte Bandbreite ausreicht, um die gesamte Workload zu unterstützen.

Speicherressourcen

Die in dieser Lösung beschriebenen Speicherbausteine enthalten Layouts für die Festplatten, die in der Systemvalidierung verwendet wurden. Bei jedem Layout wurde die verfügbare Speicherkapazität auf die Performance-Funktionen der Laufwerke abgestimmt. Bei der Speicherdimensionierung müssen mehrere Faktoren berücksichtigt werden. Insbesondere verfügt das Array über eine Sammlung von Festplatten, die einem Speicherpool zugewiesen sind. Von diesem Speicherpool können Sie Datastores für das VMware vSphere-Cluster zuweisen. Jede Ebene verfügt über eine bestimmte Konfiguration, die für die Lösung definiert ist und im Abschnitt zur Bereitstellung in Kapitel 5 in diesem Leitfaden dokumentiert ist.

Folgendes Vorgehen ist akzeptabel:

- Laufwerke gegen andere Laufwerke des gleichen Typs mit größerer Kapazität und gleichen Performancewerten oder gegen Laufwerke des gleichen Typs mit höherer Performance und gleicher Kapazität auszutauschen
- Die Platzierung der Laufwerke in den Laufwerkseinschüben ändern, um aktualisierte oder neue Laufwerkseinschubanordnungen einzuhalten
- Erhöhen Sie die Skalierung mit Bausteinen mit einer größeren Anzahl Laufwerke bis zu der im Abschnitt VSPEX – validierte Maximalwerte für die Private Cloud definierten Höchstgrenze.

Beachten Sie die folgenden Best Practices:

- Nutzen Sie den neuesten Leitfaden für Best Practices von EMC im Hinblick auf die Laufwerksplatzierung im Einschub. Informationen finden Sie im *Leitfaden zur Anwendung von Best Practices: EMC VNX Unified Best Practice for Performance.*

- Wenn die Kapazität eines Speicherpools anhand der in diesem Dokument beschriebenen Bausteine erweitert wird, müssen Laufwerke des gleichen Typs und der gleichen Größe im Pool verwendet werden. Erstellen Sie jeweils einen neuen Pool für verschiedene Laufwerkstypen und -größen. Dadurch werden Performanceschwankungen im Pool vermieden.
- Konfigurieren Sie mindestens ein Hot Spare für jeden Laufwerkstyp und jede Laufwerksgröße im System.
- Weisen Sie mindestens ein Hot Spare pro 30 Festplatten eines bestimmten Typs zu.

Wenn Sie von der vorgeschlagenen Anzahl und dem empfohlenen Typ der angegebenen Laufwerke oder von den angegebenen Pool- und Datastore-Layouts abweichen müssen, achten Sie darauf, dass das Ziellayout dem System dieselben oder mehr Ressourcen zur Verfügung stellt und dass die von EMC veröffentlichten Best Practices eingehalten werden.

Zusammenfassung der Implementierung

Die Anforderungen für die Referenzarchitektur entsprechen den nach Meinung von EMC mindestens erforderlichen Ressourcen für die Verarbeitung der Workloads auf Grundlage der angegebenen Definition eines virtuellen Referenzservers. In einer Kundenimplementierung ändert sich die Last eines Systems im Laufe der Zeit abhängig davon, wie Benutzer mit dem System interagieren. Fügen Sie einem System Ressourcen hinzu, wenn die virtuellen Maschinen deutlich von der Referenzdefinition abweichen und in derselben Ressourcengruppe variieren.

Schnelle Evaluierung

Überblick

Eine Evaluierung der Kundenumgebung trägt dazu bei, dass Sie die passende VSPEX-Lösung implementieren. Dieser Abschnitt enthält ein benutzerfreundliches Arbeitsblatt, um die Dimensionierungsberechnungen zu vereinfachen und Sie bei der Bewertung der Kundenumgebung zu unterstützen.

Fassen Sie zunächst zusammen, welche Anwendungen in die VSPEX Private Cloud migriert werden sollen. Bestimmen Sie für jede Anwendung die Anzahl der virtuellen CPUs, den Arbeitsspeicher, die erforderliche Speicher-Performance, die erforderliche Speicherkapazität und die Anzahl der virtuellen Referenzmaschinen, die aus dem Ressourcenpool benötigt werden. Im Abschnitt Anwenden der Referenz-Workload werden Beispiele für diesen Prozess aufgeführt.

Füllen Sie für jede Anwendung eine Zeile im Arbeitsblatt aus, wie in Tabelle 11 aufgeführt.

Tabelle 11. Leere Arbeitsblattzeile

Anwendung		CPU (virtuelle CPUs)	Speicher (GB)	IOPs	Kapazität (GB)	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen
Beispielan-wendung	Ressourcenan-forderungen					---
	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen					

Füllen Sie die Ressourcenanforderungen für die Anwendung aus. In der Zeile sind Eingaben zu vier verschiedenen Ressourcen erforderlich: CPU, Arbeitsspeicher, IOPS und Kapazität.

CPU-Anforderungen

Die Optimierung der CPU-Auslastung ist bei nahezu jedem Virtualisierungsprojekt ein wichtiges Ziel. Bei einem oberflächlichen Blick auf den Virtualisierungsvorgang drängt sich der Eindruck auf, dass jedem physischen CPU-Kern unabhängig von der physischen CPU-Auslastung ein virtueller CPU-Kern zugeordnet werden sollte. Überlegen Sie jedoch, ob die Zielanwendung tatsächlich alle vorhandenen CPUs effektiv nutzen kann. Verwenden ein Performancemonitoring-Tool wie esxtop auf vSphere-Hosts, um die Leistungsindikatoren für die CPU-Auslastung für jede einzelne CPU zu prüfen. Wenn sich diese entsprechen, implementieren Sie diese Anzahl virtueller CPUs bei der Verlegung in die virtuelle Umgebung. Wenn einige CPUs jedoch verwendet werden und andere nicht, besteht eine Möglichkeit darin, die Anzahl der erforderlichen virtuellen CPUs zu reduzieren.

Sammeln Sie bei allen Vorgängen mit Performancemonitoring Datenbeispiele aus allen betrieblichen Anwendungsfällen des Systems über einen bestimmten Zeitraum. Verwenden Sie den maximalen oder 95. Perzentilwert der Ressourcenanforderungen für die Planung.

Arbeitsspeicheran-forderungen

Serverspeicher spielt eine entscheidende Rolle für die Funktionalität und Performance von Anwendungen. Entsprechend verfügt jeder Serverprozess über ein anderes Ziel im Hinblick auf den erforderlichen verfügbaren Arbeitsspeicher. Bedenken Sie beim Verlagern einer Anwendung in eine virtuelle Umgebung den aktuell verfügbaren Systemarbeitsspeicher, und überwachen Sie den freien Arbeitsspeicher mit einem Performancemonitoring-Tool wie VMware esxtop, um zu bestimmen, ob er effizient genutzt wird.

Sammeln Sie bei allen Vorgängen mit Performancemonitoring Datenbeispiele aus allen betrieblichen Anwendungsfällen des Systems über einen bestimmten Zeitraum. Verwenden Sie den maximalen oder 95. Perzentilwert der Ressourcenanforderungen für die Planung.

Anforderungen an die Speicher-Performance

Die Anforderungen an die Speicher-Performance sind normalerweise der undurchschaubarste Aspekt der Performance. Hinsichtlich der I/O-Performance des Systems sind drei Komponenten von Bedeutung.

- Die Anzahl der eingehenden Anforderungen bzw. IOPS
- Die Größe der Anforderung bzw. I/O-Größe. Eine Anforderung von 4 KB Daten ist beispielsweise einfacher und schneller zu verarbeiten als eine Anforderung von 4 MB Daten
- Die durchschnittliche I/O-Antwortzeit bzw. I/O-Latenz

I/O-Vorgänge pro Sekunde

Bei der virtuellen Referenzmaschine werden 25 IOPS vorausgesetzt. Zur Überwachung in einem vorhandenen System wird ein Performance-Monitoring-Tool wie VMware esxtop empfohlen, das mehrere nützliche Indikatoren bereitstellt. Die gängigsten Werte sind:

Für Blockspeicher:

- Physisches Laufwerk – Befehle/Sek.
- Physisches Laufwerk – Lesevorgänge/Sek.
- Physisches Laufwerk – Schreibvorgänge/Sek.
- Physisches Laufwerk – Millisek./Befehl durchschnittlicher Gast

Für Dateispeicher:

- NFS-Volume auf dem physischen Laufwerk – Befehle/Sek.
- NFS-Volume auf dem physischen Laufwerk – Lesevorgänge/Sek.
- NFS-Volume auf dem physischen Laufwerk – Schreibvorgänge/Sek.
- NFS-Volume auf dem physischen Laufwerk – Millisek./Befehl durchschnittlicher Gast

Für die virtuelle Referenzmaschine wird von einem Verhältnis von 2:1 für Lese- und Schreibvorgänge ausgegangen. Bestimmen Sie die Gesamtzahl der IOPS und das ungefähre Verhältnis von Lese- zu Schreibvorgängen für die Kundenanwendung anhand der Leistungsindikatoren.

I/O-Größe

Die I/O-Größe ist deshalb von Bedeutung, weil kleinere I/O-Anforderungen schneller und einfacher als große I/O-Anforderungen verarbeitet werden können. Bei der virtuellen Referenzmaschine wird von einer durchschnittlichen I/O-Anforderungsgröße von 8 KB ausgegangen; dies entspricht den Werten bei einer ganzen Reihe von Anwendungen. Bei den meisten Anwendungen ist die I/O-Größe eine gerade Potenz von 2, z. B. 4 KB, 8 KB, 16 KB, 32 KB usw. Der Leistungsindikator berechnet einen einfachen Durchschnittswert, sodass auch 11 KB oder 15 KB anstelle der üblichen I/O-Größen nicht ungewöhnlich sind.

Bei der virtuellen Referenzmaschine wird von einer I/O-Anwendungsgröße von 8 KB ausgegangen. Wenn die durchschnittliche I/O-Größe beim Kunden unter 8 KB liegt, verwenden Sie die ermittelte IOPS-Zahl. Wenn die durchschnittliche I/O-Größe jedoch beträchtlich höher ist, wenden Sie einen Skalierungsfaktor an, um diesen Unterschied auszugleichen. Eine sichere Schätzung wäre die Teilung der I/O-Größe durch 8 KB und die Verwendung dieses Faktors. Wenn die Anwendung beispielsweise hauptsächlich 32-KB-I/O-Anforderungen verwendet, nehmen Sie den Faktor 4 (32 / 8 = 4 KB). Wenn die Anwendung 100 IOPS mit 32 KB erzeugt, bedeutet der Faktor, dass Sie 400 IOPS einplanen müssen, da bei der virtuellen Referenzmaschine von einer I/O-Größe von 8 KB ausgegangen wird.

I/O-Latenz

Die durchschnittliche I/O-Antwortzeit bzw. I/O-Latenz ist eine Messgröße für die Geschwindigkeit, mit der I/O-Anforderungen vom Speichersystem verarbeitet werden. Die VSPEX-Lösungen sind für eine durchschnittliche Ziel-I/O-Latenz von 20 ms konzipiert. Bei den Empfehlungen in diesem Dokument können diese Zielvorgaben vom System unter normalen Umständen erreicht werden, es kann sich jedoch anbieten, das System zu überwachen und die Ressourcenpoolauslastung ggf. neu zu bewerten.

Zur Überwachung der I/O-Latenz verwenden Sie den Leistungsindikator „Physisches Laufwerk – Millisek./Befehl durchschnittlicher Gast“ (Blockspeicher) oder „NFS-Volume auf dem physischen Laufwerk – Millisek./Befehl durchschnittlicher Gast“ (Dateispeicher) in esxtop. Wenn die I/O-Latenz kontinuierlich über dem Zielwert liegt, evaluieren Sie die virtuellen Maschinen in der Umgebung neu, um sicher sein zu können, dass diese Maschinen nicht mehr Ressourcen als beabsichtigt belegen.

Anforderungen an die Speicherkapazität

Die Anforderungen an die Speicherkapazität für eine aktive Anwendung können normalerweise am einfachsten ermittelt werden. Bestimmen Sie den genutzten Festspeicherplatz, und fügen Sie einen passenden Faktor zur Anpassung an das Wachstum hinzu. Um einen Server zu virtualisieren, der derzeit 40 GB auf einem 200 GB großen internen Laufwerk belegt und für den mit 20 % Wachstum im nächsten Jahr gerechnet wird, sind beispielsweise 48 GB erforderlich. Reservieren Sie außerdem Speicherplatz für reguläre Wartungs-Patches und Auslagerungsdateien. Die Performance einiger Dateisysteme nimmt ab, wenn die Ressourcen zu voll werden, z. B. bei Microsoft NTFS.

Bestimmen der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen

Bestimmen Sie einen geeigneten Wert für die Zeile „Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen“ mithilfe der Beziehungen in Tabelle 12, nachdem alle Ressourcen definiert wurden. Runden Sie alle Werte auf die nächste ganze Zahl auf.

Tabelle 12. Ressourcen der virtuellen Referenzmaschine

Ressource	Wert für virtuelle Referenzmaschine	Beziehung zwischen Anforderungen und äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen
CPU	1	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = Ressourcenanforderungen
Arbeitsspeicher	2	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen)/2
IOPs	25	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen)/25
Kapazität	100	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen = (Ressourcenanforderungen)/100

Die in Beispiel 2: Point-of-Sale-System verwendete Point-of-Sale-Systemdatenbank benötigt beispielsweise vier CPUs, 16 GB Arbeitsspeicher, 200 IOPS und 200 GB Speicher. Dies entspricht vier virtuellen Referenzmaschinen beim Punkt CPU, acht virtuellen Referenzmaschinen beim Punkt Arbeitsspeicher, acht virtuellen Referenzmaschinen beim Punkt IOPS und zwei virtuellen Maschinen beim Punkt Kapazität. In Tabelle 13 ist gezeigt, wie diese Maschine in der Arbeitsblattzeile eingetragen wird.

Tabelle 13. Beispielarbeitsblattzeile

Anwendung		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeits-speicher (GB)	IOPs	Kapazität (GB)	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen
Beispielan-wendung	Ressourcenan-forderungen	4	16	200	200	–
	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen	4	8	8	2	8

Verwenden Sie den maximalen Wert in der Zeile, um die Spalte **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen** auszufüllen. Wie in Abbildung 38 gezeigt, sind für das Beispiel acht virtuelle Referenzmaschinen erforderlich.

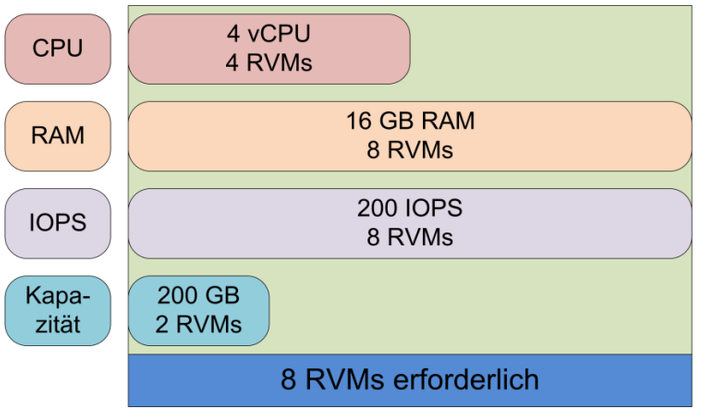


Abbildung 38. Erforderliche Ressourcen aus dem Pool der virtuellen Referenzmaschinen

Implementierungsbeispiel – Phase 1

Eine Kunde möchte eine virtuelle Infrastruktur erstellen, um eine benutzerdefinierte Anwendung, ein Point-of-Sale-System und einen Webserver zu unterstützen. Er berechnet die Summe in der Spalte **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen** auf der rechten Seite des Arbeitsblattes, wie in Tabelle 14 aufgeführt, um die Gesamtzahl der erforderlichen virtuellen Referenzmaschinen zu berechnen. Die Tabelle zeigt das Berechnungsergebnis und den auf die nächste Ganzzahl aufgerundeten Wert.

Tabelle 14. Beispielanwendungen – Phase 1

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Anwendung		**CPU (Virtuelle CPUs)**	**Arbeitsspeicher (GB)**	**IOPs**	**Kapazität (GB)**	**Virtuelle Referenzmaschinen**
Beispielanwendung 1: Benutzerdefinierte Anwendung	Ressourcenanforderungen	1	3	15	30	---
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	1	2	1	1	2
Beispielanwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcenanforderungen	4	16	200	200	---
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	2	8
Beispielanwendung 3: Webserver	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	---
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	2	1	4
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						14

Für dieses Beispiel sind 14 virtuelle Referenzmaschinen erforderlich. Den Richtlinien zur Dimensionierung zufolge stellt ein Speicherpool mit 10 SAS-Laufwerken und 2 oder mehr Flashlaufwerken genügend Ressourcen für die aktuellen Bedürfnisse bereit und bietet noch Wachstumsspielraum. Die Implementierung ist mit einer VNX5400 möglich, die bis zu 300 virtuelle Referenzmaschinen unterstützt.

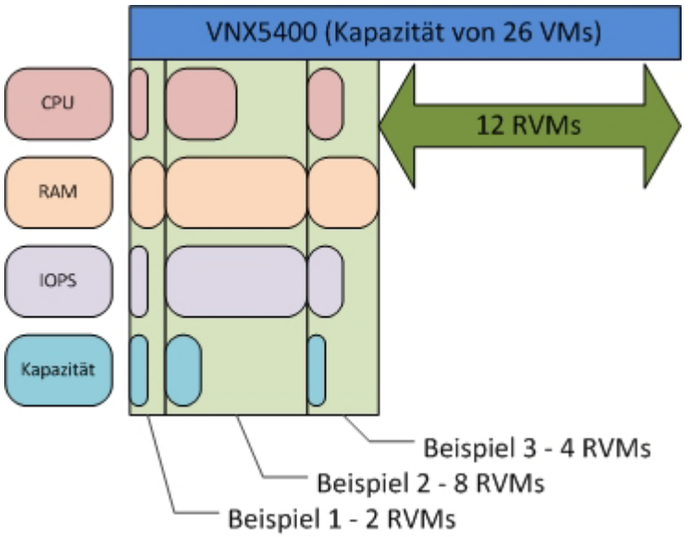


Abbildung 39. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 1

In Abbildung 39 ist gezeigt, dass 12 virtuelle Referenzmaschinen nach der Implementierung von VNX5400 mit 10 SAS-Laufwerken und 2 Flashlaufwerken verfügbar sind.

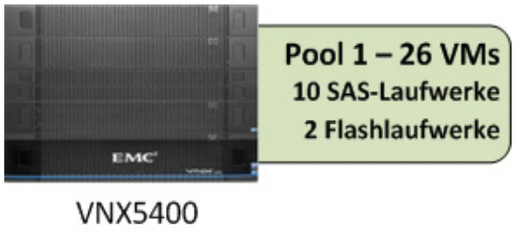


Abbildung 40. Poolkonfiguration – Phase 1

In Abbildung 40 ist die in diesem Beispiel verwendete Poolkonfiguration gezeigt.

Implementierungsbeispiel – Phase 2

Als Nächstes muss dieser Kunde eine Decision-Support-Datenbank zu dieser virtuellen Infrastruktur hinzufügen. Mit der gleichen Strategie kann die Anzahl der erforderlichen **virtuellen Referenzmaschinen** berechnet werden, wie in Tabelle 15 gezeigt.

Tabelle 15. Beispielanwendungen – Phase 2

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Anwendung		CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeits-speicher (GB)	IOPs	Kapazität (GB)	Virtuelle Referenzma-schinen
Beispielan-wendung 1: Benutzerde-finierte Anwendung	Ressourcenan-forderungen	1	3	15	30	–
	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen	1	2	1	1	2

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Beispielanwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcenanforderungen	4	16	200	200	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	2	8
Beispielanwendung 3: Webserver	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 4: Decision-Support-Datenbank	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	52	52
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						66

Für dieses Beispiel sind 66 virtuelle Referenzmaschinen erforderlich. Den Richtlinien zur Dimensionierung zufolge stellt ein Speicherpool mit 30 SAS-Laufwerken und 2 oder mehr Flashlaufwerken genügend Ressourcen für die aktuellen Bedürfnisse bereit und bietet noch Wachstumsspielraum. Sie können dieses Speicherlayout mit einer VNX5400 für bis zu 300 virtuelle Referenzmaschinen implementieren.

In Abbildung 41 ist gezeigt, dass 12 virtuelle Referenzmaschinen nach der Implementierung von VNX5400 mit 30 SAS-Laufwerken und 2 Flashlaufwerken verfügbar sind.

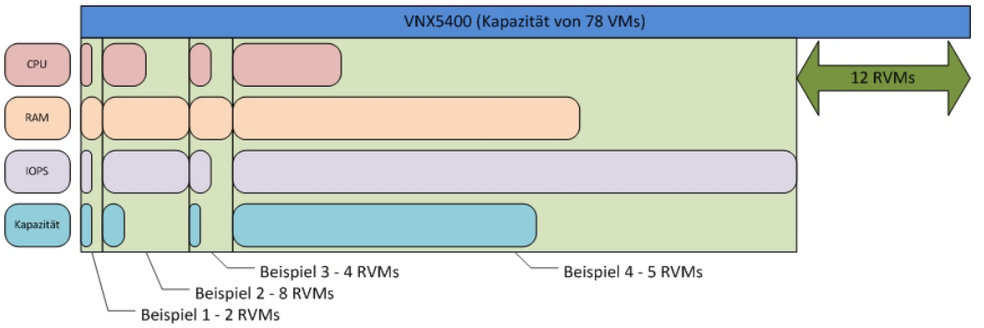


Abbildung 41. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen – Phase 2

In Abbildung 42 ist die in diesem Beispiel verwendete Poolkonfiguration gezeigt.

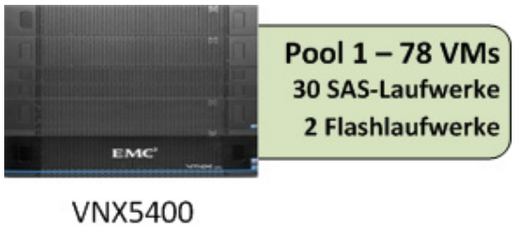


Abbildung 42. Poolkonfiguration – Phase 2

Implementierungsbeispiel – Phase 3

Im Zug des geschäftlichen Wachstums muss der Kunde eine wesentlich größere virtuelle Umgebung implementieren, um eine benutzerdefinierte Anwendung, ein Point-of-Sale-System, zwei Webserver und drei Decision-Support-Systeme zu unterstützen. Berechnen Sie anhand der gleichen Strategie die Anzahl der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen, wie in Tabelle 16 gezeigt.

Tabelle 16. Beispielanwendungen - Phase 3

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Anwendung		**CPU (Virtuelle CPUs)**	**Arbeitsspeicher (GB)**	**IOPs**	**Kapazität (GB)**	**Virtuelle Referenzmaschinen**
Beispielanwendung 1: Benutzerdefinierte Anwendung	Ressourcenanforderungen	1	3	15	30	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	1	2	1	1	2
Beispielanwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcenanforderungen	4	16	200	200	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	2	8
Beispielanwendung 3: Webserver 1	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 4: Decision-Support-Datenbank 1	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	52	52

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Beispielanwendung 5: Webserver 2	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 6: Decision-Support-Datenbank 2	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	52	52
Beispielanwendung 7: Decision-Support-Datenbank 3	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	52	52
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						174

Für dieses Beispiel sind 174 virtuelle Referenzmaschinen erforderlich. Der Dimensionierung zufolge stellen zwei Pools mit 70 SAS-Laufwerken und 4 oder mehr Flashlaufwerken genügend Ressourcen für die aktuellen Bedürfnisse bereit und bieten noch Wachstumsspielraum. Sie können dieses Speicherlayout mit VNX5400 für bis zu 300 virtuelle Referenzmaschinen implementieren.

In Abbildung 43 ist gezeigt, dass 16 virtuelle Referenzmaschinen nach der Implementierung von VNX5400 mit 70 SAS-Laufwerken und 4 Flashlaufwerken verfügbar sind.

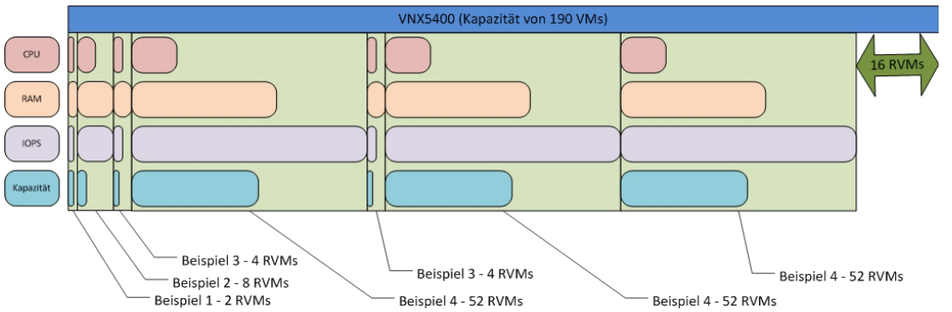


Abbildung 43. Zusammenführung von Ressourcenanforderungen für Phase 3

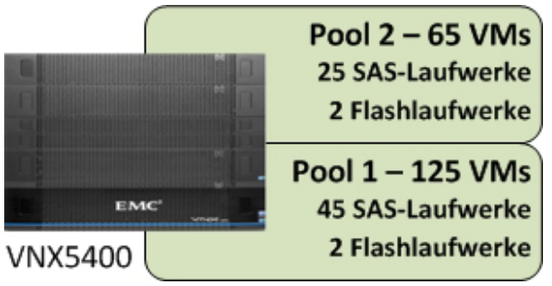


Abbildung 44. Poolkonfiguration – Phase 3

In Abbildung 44 ist die in diesem Beispiel verwendete Poolkonfiguration gezeigt.

Feinabstimmung der Hardwareressourcen

Mit dem beschriebenen Prozess wird in der Regel die empfohlene Hardwaregröße für Server und Speicher bestimmt. Aber in einigen Fällen ist der Wunsch vorhanden, die für das System verfügbaren Hardwareressourcen weiter anzupassen. Eine vollständige Beschreibung der Systemarchitektur geht über den Umfang dieses Dokuments hinaus, jedoch kann eine zusätzliche Anpassung an diesem Punkt erfolgen.

Speicherressourcen

In einigen Anwendungen müssen Anwendungsdaten von anderen Workloads getrennt werden. In den Speicherlayouts für die VSPEX-Architekturen werden alle virtuellen Desktops in einen einzigen Ressourcenpool platziert. Erwerben Sie zusätzliche Festplattenlaufwerke für die Anwendungs-Workload, und fügen Sie diese einem dedizierten Pool hinzu, wenn Sie die Workloads trennen möchten.

Mit der in Bestimmen der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen beschriebenen Methode lässt sich leicht eine virtuelle Infrastruktur erstellen, die von 13 virtuellen Referenzmaschinen auf 1.000 virtuelle Referenzmaschinen skaliert werden kann. Dazu werden die in VSPEX-Speicherbausteine beschriebenen Bausteine verwendet. Dabei sollten immer die empfohlenen Grenzen für die einzelnen Speicherarrays berücksichtigt werden, die unter VSPEX – validierte Maximalwerte für die Private Cloud dokumentiert sind.

Serverressourcen

Für manche Workloads entspricht die Beziehung zwischen dem Serverbedarf und dem Speicherbedarf nicht dem, wofür die virtuelle Referenzmaschine ausgelegt ist. Dimensionieren Sie in diesem Szenario die Server- und Speicherebenen getrennt voneinander.

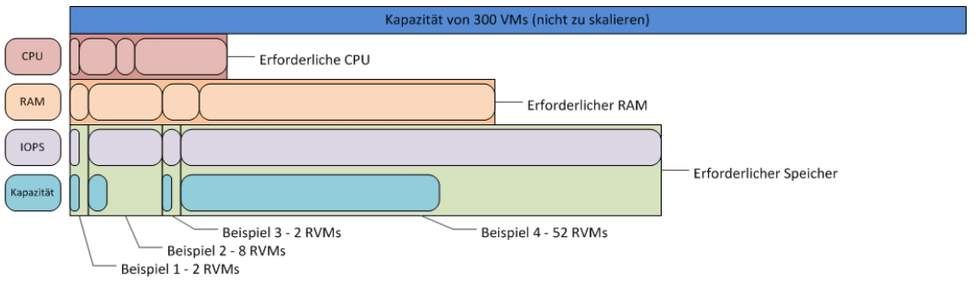


Abbildung 45. Anpassen von Serverressourcen

Bestimmen Sie dazu zunächst die gesamten Ressourcenanforderungen für die Serverkomponenten, wie in Tabelle 17 dargestellt. Zählen Sie in der Zeile **Summe der Serverkomponenten** unten auf dem Arbeitsblatt die Serverressourcenanforderungen der Anwendungen in der Tabelle zusammen.

Hinweis: Wenn Sie Ressourcen auf diese Weise anpassen, bestätigen Sie, dass die Speicherdimensionierung noch angemessen ist. Die Zeile **Summe der Speicherkomponenten** unten in Tabelle 17 enthält die erforderliche Speichermenge.

Tabelle 17. Gesamtanzahl der Serverressourcenkomponenten

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Anwendung		**CPU (Virtuelle CPUs)**	**Arbeitsspeicher (GB)**	**IOPs**	**Kapazität (GB)**	**Virtuelle Referenzmaschinen**
Beispielanwendung 1: Benutzerdefinierte Anwendung	Ressourcenanforderungen	1	3	15	30	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	1	2	1	1	2
Beispielanwendung 2: Point-of-Sale-System	Ressourcenanforderungen	4	16	200	200	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	4	8	8	2	8
Beispielanwendung 3: Webserver 1	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 4: Decision-Support-Datenbank 1	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	10	32	28	52	52
Beispielanwendung 5: Webserver 2	Ressourcenanforderungen	2	8	50	25	–
	Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen	2	4	4	1	4
Beispielanwendung 6:	Ressourcenanforderungen	10	64	700	5.120	–

		Serverressourcen		Speicherressourcen		
Decision-Support-Datenbank 2	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen	10	32	28	52	52
Beispielanwendung 7: Decision-Support-Datenbank 3	Ressourcenan-forderungen	10	64	700	5.120	–
	Äquivalente virtuelle Referenzma-schinen	10	32	28	52	52
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen						174
Serveranpassung						
Summe der Serverkomponenten		39	227	---		
Speicheranpassung						
Summe der Speicherkomponenten				2415	15640	---
Speicherkomponente der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen				97	157	---
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen – Speicher						157

Hinweis: Berechnen Sie die Summe der Zeile **Ressourcenanforderungen** für jede Anwendung, nicht die der Zeile **Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen**, um die **Summen der Server- und Speicherkomponenten** zu berechnen.

In diesem Beispiel waren für die Zielarchitektur 39 virtuelle CPUs und 227 GB Arbeitsspeicher erforderlich. Wenn vier virtuelle Maschinen über physischen Prozessorkern verwendet werden und kein übermäßiges Provisioning von Arbeitsspeicher erforderlich ist, sind für die Architektur 10 physische Prozessorkerne und 227 GB Arbeitsspeicher erforderlich. Mit diesen Zahlen kann die Lösung effektiv mit weniger Server- und Speicherressourcen implementiert werden.

Hinweis: Berücksichtigen Sie bei der Anpassung der Hardware für den Ressourcenpool auch die Anforderungen an die hohe Verfügbarkeit.

In Anhang C wird ein leeres Arbeitsblatt für Serverressourcenkomponenten bereitgestellt.

EMC VSPEX-Dimensionierungstool

Zur Vereinfachung der Konfiguration der Größe dieser Lösung stellt EMC das VSPEX-Dimensionierungstool bereit. Dieses Tool verwendet den gleichen Dimensionierungsprozess wie im obigen Abschnitt beschrieben und umfasst auch Dimensionierungsoptionen für andere VSPEX-Lösungen.

Sie können Ihre Ressourcenanforderungen basierend auf den Antworten des Kunden im Qualifizierungsarbeitsblatt im VSPEX-Dimensionierungstool eingeben. Nachdem Sie im VSPEX-Dimensionierungstool alle Werte eingegeben haben, generiert das Tool eine Reihe von Empfehlungen, sodass Sie Ihre Annahmen bezüglich der Dimensionierung überprüfen können. Gleichzeitig werden Informationen für die Plattformkonfiguration bereitgestellt, die diese Anforderungen erfüllen. Sie können auf der folgenden Site auf das Tool zugreifen: EMC VSPEX-Dimensionierungstool.

Kapitel 5 Richtlinien zur VSPEX-Konfiguration

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Übersicht 114

Aufgaben vor der Bereitstellung 115

Konfigurationsdaten des Kunden 117

Vorbereiten der Switches, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switches 117

Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray 120

Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts 136

Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank 140

Installieren und Konfigurieren von VMware vCenter Server 142

Übersicht 145

Übersicht

Der Bereitstellungsprozess ist in die in Tabelle 18 gezeigten Phasen aufgeteilt. Integrieren Sie nach der Bereitstellung die VSPEX-Infrastruktur mit dem vorhandenen Kundennetzwerk und der Serverinfrastruktur.

In Tabelle 18 enthält die Hauptphasen des Bereitstellungsprozesses für die Lösung. Die Tabelle enthält auch Verweise auf Kapitel mit relevanten Verfahren.

Tabelle 18. Übersicht über den Bereitstellungsprozess

Bereitstellen	Beschreibung	Referenz
1	Überprüfen der Voraussetzungen	Aufgaben vor der Bereitstellung
2	Beschaffen der Bereitstellungstools	Voraussetzungen für die Bereitstellung
3	Sammeln der Konfigurationsdaten des Kunden	Konfigurationsdaten des Kunden
4	Rack-Montage und Verkabeln der Komponenten	Informationen finden Sie in der Herstellerdokumentation.
5	Konfigurieren der Switches und Netzwerke, Verbinden mit dem Kundennetzwerk	Vorbereiten der Switches, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switches
6	Installieren und Konfigurieren der VNX	Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray
7	Konfigurieren der Datastores der virtuellen Maschinen	Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray
8	Installieren und Konfigurieren der Server	Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts
9	Einrichten von SQL Server (verwendet von VMware vCenter™)	Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank
10	Installieren und Konfigurieren von vCenter und des Netzwerks der virtuellen Maschine	Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter

Aufgaben vor der Bereitstellung

Überblick

Zu den Aufgaben vor der Bereitstellung zählen Verfahren, die nicht direkt mit der Installation und Konfiguration der Umgebung zusammenhängen, sondern deren Ergebnisse zum Zeitpunkt der Installation benötigt werden. Beispiele für Aufgaben vor der Bereitstellung sind das Sammeln von Hostnamen, IP-Adressen, VLAN-IDs, Lizenzschlüsseln, Installationsmedien und so weiter. Diese Aufgaben sollten vor dem Besuch beim Kunden durchgeführt werden, um die vor Ort erforderliche Zeit zu verkürzen.

Tabelle 19. Aufgaben vor der Bereitstellung

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Sammeln von Dokumenten	Sammeln Sie die in Anhang D aufgelisteten relevanten Dokumente. Diese Dokumente stellen Details zu Einrichtungsverfahren und Best Practices für die Bereitstellung der verschiedenen Komponenten der Lösung zur Verfügung.	Referenzen: EMC Dokumentation
Sammeln von Tools	Sammeln Sie die erforderlichen und optionalen Tools für die Bereitstellung. Anhand von Tabelle 20 können Sie prüfen, ob die gesamte Hardware und Software und die entsprechenden Lizenzen vor dem Bereitstellungsprozess verfügbar sind.	Tabelle 20 Checkliste der Voraussetzungen für die Bereitstellung
Sammeln von Daten	Sammeln Sie die kundenspezifischen Konfigurationsdaten für das Netzwerk, die Benennung und erforderlichen Konten. Geben Sie diese Daten in das Datenblatt für die Kundenkonfiguration ein, das Sie während des Bereitstellungsprozesses als Referenz verwenden können.	Anhang B

Voraussetzungen für die Bereitstellung

In Tabelle 20 enthält die Hardware-, Software- und Lizenzanforderungen für die Konfiguration der Lösung. Zusätzliche Informationen finden Sie in Tabelle 3 und Tabelle 4.

Tabelle 20. Checkliste für die Bereitstellungsvoraussetzungen

Kennwert	Beschreibung	Referenz
Hardware	Physische Server zum Hosten virtueller Server: Ausreichend physische Serverkapazität zum Hosten von 200, 300, 600 oder 1.000 virtuellen Servern	Tabelle 3: Hardware der Lösung
	VMware vSphere-Server zum Hosten der virtuellen Infrastrukturserver **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch bereits vorhandene Infrastruktur abgedeckt.	
	Für die virtuelle Serverinfrastruktur erforderliche Switch-Portkapazität und -funktionen.	

Kennwert	Beschreibung	Referenz
	EMC VNX5200 (200 virtuelle Maschinen) oder EMC VNX5400 (300 virtuelle Maschinen) oder EMC VNX5600 (600 virtuelle Maschinen) oder EMC VNX5800 (1.000 virtuelle Maschinen): Multiprotokoll-Speicherarray mit dem erforderlichen Laufwerkslayout.	
Software	Installationsmedien für VMware ESXi™	
	Installationsmedien für VMware vCenter Server	
	EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management.	EMC Online Support
	EMC VSI für VMware vSphere: Storage Viewer	
	Installationsmedien für Microsoft Windows Server 2008 R2 (empfohlenes Betriebssystem für VMware vCenter)	
	Installationsmedien für Microsoft SQL Server 2008 R2 oder höher **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch die vorhandene Infrastruktur erfüllt.	
	EMC vStorage API for Array Integration-Plug-in	EMC Online Support
	Installationsmedien für Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter (empfohlenes Betriebssystem für virtuelle Gastmaschinen) oder Installationsmedien für Windows Server 2008 R2	
Lizenzen	Lizenzschlüssel für VMware vCenter	
	Lizenzschlüssel für VMware ESXi	
	Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2008 R2 Standard (oder höher) Lizenzschlüssel für Microsoft Windows Server 2012 R2 Datacenter **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch einen vorhandenen Microsoft Key Management Server (KMS) abgedeckt.	
	Lizenzschlüssel für Microsoft SQL Server **Hinweis:** Diese Anforderung wird möglicherweise durch bereits vorhandene Infrastruktur abgedeckt.	

Konfigurationsdaten des Kunden

Tragen Sie Informationen wie IP-Adressen und Hostnamen im Rahmen des Planungsprozesses zusammen, um die Zeit vor Ort zu verkürzen.

Anhang B enthält eine Tabelle zum Verwalten eines Datensatzes mit relevanten Kundeninformationen. Während des Bereitstellungsprozesses können Sie Informationen nach Bedarf hinzufügen, aufzeichnen und ändern.

Füllen Sie darüber hinaus das *Arbeitsblatt für VNX File und Unified* aus, das auf der EMC Online Support-Website zur Verfügung steht, um die umfassendsten arrayspezifischen Informationen aufzuzeichnen.

Vorbereiten der Switches, Verbinden mit dem Netzwerk und Konfigurieren der Switches

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen an die Netzwerkinfrastruktur zur Unterstützung dieser Architektur aufgeführt. In Tabelle 21 enthält eine Zusammenfassung der Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration sowie Referenzen für weitere Informationen.

Tabelle 21. Aufgaben für die Switch- und Netzwerkkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Konfigurieren des Infrastrukturnetzwerks	Konfigurieren Sie das Speicherarray und das ESXi-Hostinfrastrukturnetzwerk, wie unter Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray und Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts angegeben.	Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray und Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts.
Konfigurieren von VLANs	Konfigurieren Sie private und öffentliche VLANs nach Bedarf.	Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Vervollständigen der Netzwerkverkabelung	Verbinden Sie die Switch-Verbindungsports. Verbinden Sie die VNX-Ports. Verbinden Sie die ESXi-Serverports.	

Vorbereiten der Netzwerk-Switches

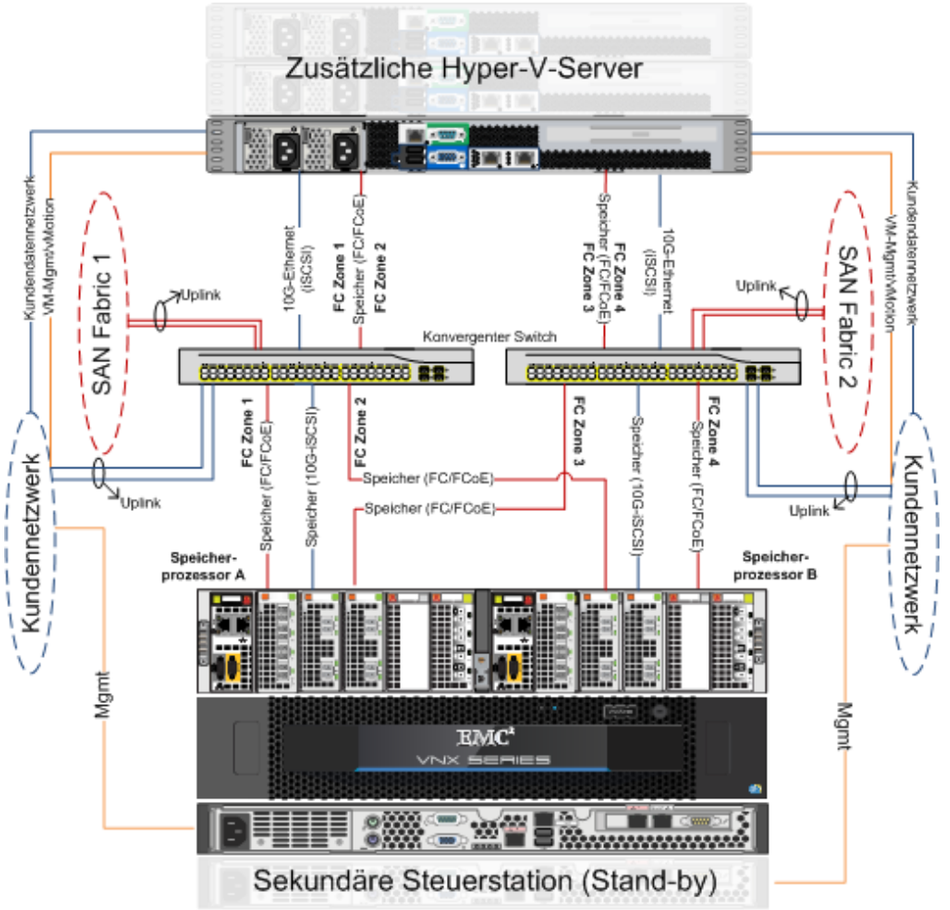
Für eine Performance und hohe Verfügbarkeit auf validiertem Niveau ist für die Lösung die Switching-Kapazität erforderlich, die in Tabelle 3 aufgeführt ist. Verwenden Sie keine neue Hardware, wenn die vorhandene Infrastruktur die Anforderungen erfüllt.

Konfigurieren des Infrastruk-turnetzwerks

Das Infrastrukturnetzwerk erfordert redundante Netzwerkverbindungen für jeden ESXi-Host, das Speicherarray, die Switchverbindungsports und die Switch-Uplink-Ports, um Redundanz und zusätzliche Netzwerkbandbreite bereitzustellen. Diese Konfiguration ist erforderlich, unabhängig davon, ob die Netzwerkinfrastruktur für die Lösung bereits vorhanden ist oder ob Sie sie zusammen mit anderen Komponenten der Lösung bereitstellen.

In Abbildung 46 und Abbildung 47 ist eine redundante Beispielinfrastruktur für diese Lösung gezeigt. In den Diagrammen ist die Nutzung von redundanten Switches und Links dargestellt, damit keine Single-Points-of-Failure vorhanden sind.

In Abbildung 46 bieten konvergente Switche den Kunden verschiedene Protokolloptionen (FC, FCoE oder iSCSI) für Speichernetzwerke. Vorhandene FC-Switches sind für die FC-Protokolloption akzeptabel; verwenden Sie jedoch 10-Gbit-Ethernetnetzwerkswitches für iSCSI.



Single Initiator Zoning - 4 FC-Zonen pro Hyper-V-Host
Hyper-V-Host-FC/FCoE-Port 1 - Individuelles Zoning zu VNX SPA und SPB
Hyper-V-Host-FC/FCoE-Port 2 - Individuelles Zoning zu VNX SPA und SPB

Abbildung 46. Beispielnetzwerkarchitektur – Blockspeicher

In Abbildung 47 ist eine redundante Beispielethernetinfrastruktur für Dateispeicher gezeigt. Im Diagramm ist die Nutzung von redundanten Switches und Links dargestellt, damit keine Single-Points-of-Failure in der Netzwerkverbindung vorhanden sind.

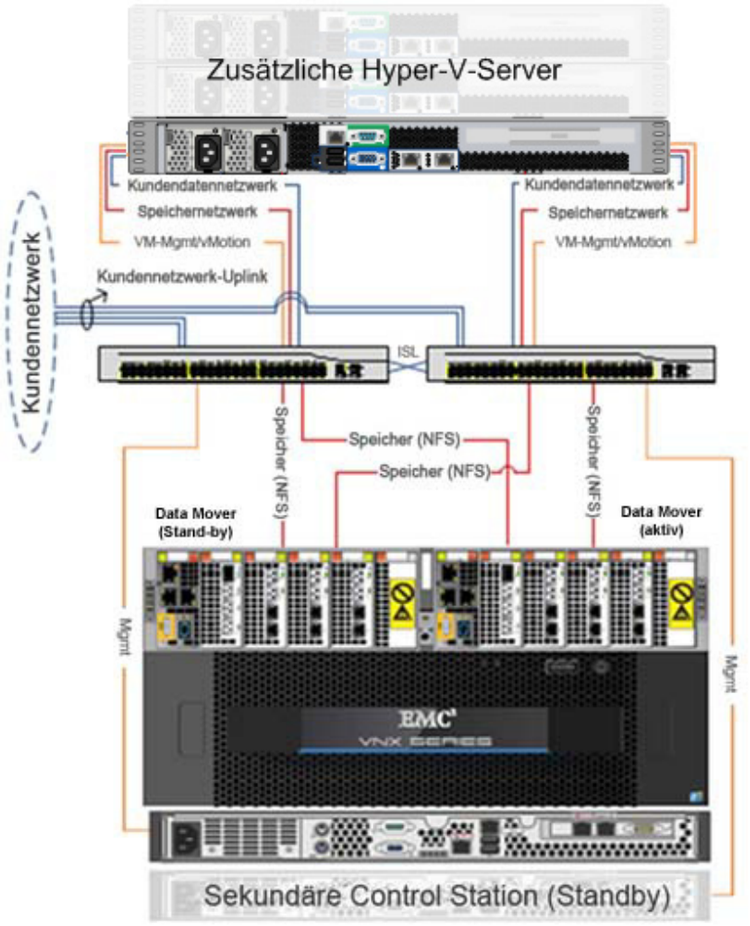


Abbildung 47. Beispiel-Ethernetnetzwerkarchitektur – Dateispeicher

Konfigurieren von VLANs

Stellen Sie sicher, dass angemessene Switchports für das Speicherarray und die ESXi-Hosts vorhanden sind. Verwenden Sie mindestens zwei VLANs für:

- Netzwerk- und ESXi-Management für virtuelle Maschinen (kundenorientierte Netzwerke; bei Bedarf trennen)
- Speichernetzwerk (nur iSCSI und NFS) und vMotion

Konfigurieren von Jumbo Frames (nur iSCSI und NFS)

Verwenden Sie Jumbo Frames für iSCSI- und NFS-Protokolle. Legen Sie die MTU auf 9.000 für die Switchports für das iSCSI- oder NFS-Speichernetzwerk fest. Anweisungen dazu finden Sie im Konfigurationsleitfaden für Ihren Switch.

Vervollständigen der Netzwerkverkabelung

Stellen Sie Folgendes sicher:

- Alle Server, Speicherarrays, Switchverbindungen und Switch-Uplinks sind mit getrennten Switching-Infrastrukturen verbunden und haben redundante Verbindungen.
- Es gibt eine vollständige Verbindung zum vorhandenen Kundennetzwerk.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass keine Serviceprobleme durch unvorhergesehene Interaktionen auftreten, wenn Sie die neue Ausrüstung an das Kundennetzwerk anschließen.

Vorbereiten und Konfigurieren des Speicherarray

Die Implementierungsanweisungen und Best Practices können aufgrund des für die Lösung ausgewählten Speichernetzwerkprotokolls variieren. Jeder Fall setzt sich aus drei Schritten zusammen:

1. VNX konfigurieren
2. Bereitstellen von Speicher für die Hosts.
3. FAST VP konfigurieren
4. Optional kann FAST Cache konfiguriert werden.

In den folgenden Abschnitten werden die Optionen für die Schritte einzeln aufgeführt, abhängig davon, ob eines der Blockprotokolle (FC, FCoE, iSCSI) oder das Dateiprotokoll (NFS) ausgewählt wird:

- Für FC, FCoE oder iSCSI gelten die Anweisungen für Blockprotokolle.
- Für NFS gelten die Anweisungen für Dateiprotokolle.

VNX-Konfiguration für Blockprotokolle

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie Sie das VNX-Speicherarray für Hostzugriff mit Blockprotokollen wie FC, FCoE und iSCSI konfigurieren. In dieser Lösung stellt die VNX den Datenspeicher für VMware-Hosts bereit.

Tabelle 22. Aufgaben für die VNX-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Bereiten Sie die VNX vor.	Installieren Sie die VNX-Hardware physisch mit den Verfahren in der Produktdokumentation.	• *Installationshandbuch für VNX5200 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5400 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5600 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5800 Unified* • *Leitfaden für die ersten Schritte mit dem Unisphere-System* • Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters
Einrichten der anfänglichen VNX-Konfiguration	Konfigurieren Sie die IP-Adressen und andere wichtige Parameter auf der VNX.	
Provisioning von Speicher für VMware-Hosts	Erstellen Sie die für die Lösung erforderlichen Speicherbereiche.	

Bereiten Sie die VNX vor.

Im *Installationshandbuch für VNX5200, VNX5400, VNX5600 oder VNX5800 Unified* finden Sie Anweisungen zum Zusammensetzen, Rackmontieren, Verkabeln und Einschalten der VNX. Für diese Lösung gibt es keine spezifischen Konfigurationsschritte.

Einrichten der anfänglichen VNX-Konfiguration

Nach der erstmaligen VNX-Einrichtung müssen Sie die wichtigsten Informationen zur vorhandenen Umgebung konfigurieren, damit das Speicherarray kommunizieren kann. Konfigurieren Sie die folgenden allgemeinen Elemente gemäß den für Ihr IT-Rechenzentrum geltenden Richtlinien und vorhandenen Infrastrukturinformationen.

- DNS
- NTP
- Schnittstellen des Speichernetzwerks

Für Datenverbindung mit den FC- oder FCoE-Protokollen:

Stellen Sie sicher, dass ein oder mehrere Server mit dem VNX-Speichersystem entweder direkt oder über qualifizierte FC- oder FCoE-Switches verbunden sind. Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für VMware ESX Server*.

Für Datenverbindung mit dem iSCSI-Protokoll:

Verbinden Sie einen oder mehrere Server mit dem VNX-Speichersystem entweder direkt oder über qualifizierte IP-Switches. Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für VM*ware ESX Server.

Konfigurieren Sie außerdem die folgenden Elemente gemäß den für Ihr IT-Rechenzentrum geltenden Richtlinien und vorhandenen Infrastrukturinformationen.

1. Richten Sie eine Speichernetzwerk-IP-Adresse ein.

   Isolieren Sie die anderen Netzwerke in der Lösung logisch, wie in Kapitel 3 beschrieben. So wird dafür gesorgt, dass der sonstige Netzwerkdatenverkehr den Verkehr zwischen Hosts und Speicher nicht beeinträchtigt.

2. Aktivieren Sie Jumbo Frames an den VNX iSCSI-Ports.

   Verwenden Sie Jumbo Frames für iSCSI-Netzwerke, um eine größere Netzwerkbandbreite bereitzustellen. Wenden Sie die unten angegebene MTU-Größe auf allen Netzwerkschnittstellen in der Umgebung an:

   a. Wählen Sie in Unisphere auf **Settings › Network › Settings for Block** aus.

   b. Wählen Sie die entsprechende iSCSI-Netzwerkschnittstelle aus.

   c. Klicken Sie auf **Eigenschaften**.

   d. Legen Sie die **MTU**-Größe auf **9.000** fest.

   e. Klicken Sie auf **OK**, um die Änderungen zu übernehmen.

Weitere Informationen zum Konfigurieren der VNX-Plattform finden Sie in den in Tabelle 22 aufgelisteten Referenzdokumenten. Im Abschnitt Richtlinien zur Speicherkonfiguration finden Sie weitere Informationen zum Festplattenlayout.

Provisioning von Speicher für VMware-Hosts

In diesem Abschnitt wird das Provisioning von Blockspeicher für VMware-Hosts beschrieben. Informationen zum Provisioning von Dateispeicher finden Sie unter VNX-Konfiguration für Dateiprotokolle.

Führen Sie die folgenden Schritte in Unisphere aus, um LUNs auf dem VNX-Array zu konfigurieren, das zum Speichern der virtuellen Server verwendet wird:

1. Erstellen Sie die Anzahl der Speicherpools, die für die Umgebung erforderlich sind, basierend auf den Dimensionierungsinformationen in Kapitel 4. In diesem Beispiel werden die für das Array empfohlenen Höchstwerte verwendet, die in Kapitel 4 beschrieben sind.
   a. Melden Sie sich bei Unisphere an.
   b. Wählen Sie das Array für diese Lösung aus.
   c. Wählen Sie **Storage** › **Storage Configuration** › **Storage Pools**.
   d. Klicken Sie auf die Registerkarte **Pools**.
   f. Klicken Sie auf **Create**.

   Hinweis: Dieser Pool verwendet keine Systemlaufwerke für zusätzlichen Speicher.

Tabelle 23. Speicherzuweisungstabelle für Blockdaten

Konfiguration	Anzahl Pools	Anzahl der SAS-Laufwerke mit 15.000 U/min pro Pool	Anzahl der Flashlaufwerke pro Pool	Anzahl der LUNs pro Pool	LUN-Größe (TB)
200 virtuelle Maschinen	1	45	2	2	7
	1	30	2	2	4
Gesamt	**2**	**75**	**4**	**4**	**2 LUNs mit je 7 TB 2 LUNs mit je 4 TB**
300 virtuelle Maschinen	2	45	2	2	7
	1	20	2	2	3
Gesamt	**3**	**110**	**6**	**6**	**4 LUNs mit je 7 TB 2 LUNs mit je 3 TB**
600 virtuelle Maschinen	4	45	2	2	7
	1	40	2	2	6
Gesamt	**5**	**220**	**10**	**10**	**8 LUNs mit je 7 TB 2 LUNs mit je 6 TB**
1.000 virtuelle Maschinen	8	45	2	2	7
Gesamt	**8**	**360**	**16**	**16**	**16 LUNs mit je 7 TB**

Hinweis: Jede virtuelle Maschine in dieser Lösung belegt 102 GB; dabei entsprechen 100 GB dem Betriebssystem und Benutzerspeicherplatz und 2 GB der Swap-Datei.

Erstellen Sie an diesem Punkt Ihre Hot-Spare-Laufwerke. Zusätzliche Informationen finden Sie im entsprechenden Installationshandbuch.

In Abbildung 27 ist das Zielspeicherlayout für 200 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 28 ist das Zielspeicherlayout für 300 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 29 ist das Zielspeicherlayout für 600 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 30 ist das Zielspeicherlayout für 1.000 virtuelle Maschinen gezeigt.

3. Verwenden Sie den in Schritt erstellten Pool für das Provisioning von Thin-LUNs:
   a. Klicken Sie auf **Storage** › **LUNs**.
   b. Klicken Sie auf **Create**.
   c. Wählen Sie den in Schritt 1 erstellten Pool aus. Erstellen Sie immer zwei Thin-LUNs in einem physischen Speicherpool. **User Capacity** hängt von der spezifischen Anzahl virtueller Maschinen ab. Weitere Informationen finden Sie in Tabelle 23.
4. Erstellen Sie Speichergruppen und fügen Sie LUNs und VMware-Server hinzu:
   a. Klicken Sie auf **Hosts** › **Storage Groups**.
   b. Klicken Sie auf **Create**, und geben Sie einen Namen dafür ein.
   c. Wählen Sie die erstellte Speichergruppe aus.
   d. Klicken Sie auf **LUNs**. Wählen Sie im Bereich **Available LUNs** alle in den vorherigen Schritten erstellten LUNs aus. Das Dialogfeld **Selected LUNs** wird geöffnet.
   e. Konfigurieren Sie die VMware-Hosts und fügen Sie sie dem Speicherpool hinzu.

VNX-Konfiguration für Dateiprotokolle

In diesem Abschnitt wird das Provisioning von Dateispeicher für VMware beschrieben.

Tabelle 24. Aufgaben für die Speicherkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Bereiten Sie die VNX vor.	Installieren Sie die VNX-Hardware physisch mit den Verfahren in der Produktdokumentation.	• *Installationshandbuch für VNX5200 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5400 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5600 Unified* • *Installationshandbuch für VNX5800 Unified* • *Leitfaden für die ersten Schritte mit dem Unisphere-System* • *Konfigurationsleitfaden Ihres Switch-Anbieters*
Einrichten der anfänglichen VNX-Konfiguration	Konfigurieren Sie die IP-Adressinformationen und andere wichtige Parameter auf der VNX.	
Erstellen einer Netzwerkschnittstelle	Konfigurieren Sie die IP-Adresse und Netzwerkschnittstelleninformationen für den NFS-Server.	
Erstellen eines Speicherpools für Dateispeicher	Erstellen Sie die Poolstruktur und LUNs, die das Dateisystem enthalten sollen.	
Erstellen von Dateisystemen	Legen Sie das Dateisystem fest, das mit dem NFS-Protokoll freigegeben wird, und exportieren Sie es zu den VMware-Hosts.	

Bereiten Sie die VNX vor.

Im *Installationshandbuch für VNX5200, VNX5400, VNX5600 oder VNX5800 Unified* finden Sie Anweisungen zum Zusammensetzen, Rackmontieren, Verkabeln und Einschalten der VNX. Für diese Lösung gibt es keine spezifischen Konfigurationsschritte.

Einrichten der anfänglichen VNX-Konfiguration

Nach der ersten Einrichtung der VNX konfigurieren Sie wichtige Informationen über die vorhandene Umgebung, damit das Speicherarray mit den anderen Geräten in der Umgebung kommunizieren kann. Stellen Sie sicher, dass ein oder mehrere Server mit dem VNX-Speichersystem entweder direkt oder über qualifizierte IP-Switches verbunden sind. Konfigurieren Sie die folgenden Elemente gemäß den für Ihr Rechenzentrum geltenden Policys mit den Informationen der vorhandenen Infrastruktur.

- DNS
- NTP
- Schnittstellen des Speichernetzwerks
- IP-Adresse des Speichernetzwerks
- CIFS-Services und Active Directory-Domain-Mitgliedschaft

Detaillierte Anweisungen finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für Windows*.

Aktivieren von Jumbo Frames an den VNX-Speichernetzwerkschnittstellen

Verwenden Sie Jumbo Frames für Speichernetzwerke, um eine größere Netzwerkbandbreite bereitzustellen. Wenden Sie die unten angegebene MTU-Größe auf allen Netzwerkschnittstellen in der Umgebung an:

1. Klicken Sie in Unisphere auf Settings › Network › Settings for File.
2. Wählen Sie die entsprechende Netzwerkschnittstelle auf der Registerkarte Interfaces aus.
3. Klicken Sie auf Eigenschaften.
4. Legen Sie die MTU-Größe auf 9.000 fest.
5. Klicken Sie auf OK, um die Änderungen zu übernehmen.

Weitere Informationen zum Konfigurieren der VNX-Plattform finden Sie in den in Tabelle 22 aufgelisteten Referenzdokumenten. Im Abschnitt Richtlinien zur Speicherkonfiguration finden Sie weitere Informationen zum Festplattenlayout.

Erstellen einer Netzwerkschnittstelle

Eine Netzwerkschnittstelle ist einem NFS-Export zugeordnet. Dateifreigaben stellen Zugriff über diese Schnittstelle bereit.

Führen Sie zum Erstellen einer Netzwerkschnittstelle die folgenden Schritte aus:

1. Melden Sie sich bei der VNX an.
2. Klicken Sie im Dashboard der VNX auf **Settings › Network › Settings For File**.
3. Klicken Sie auf der Registerkarte Interfaces auf Create.

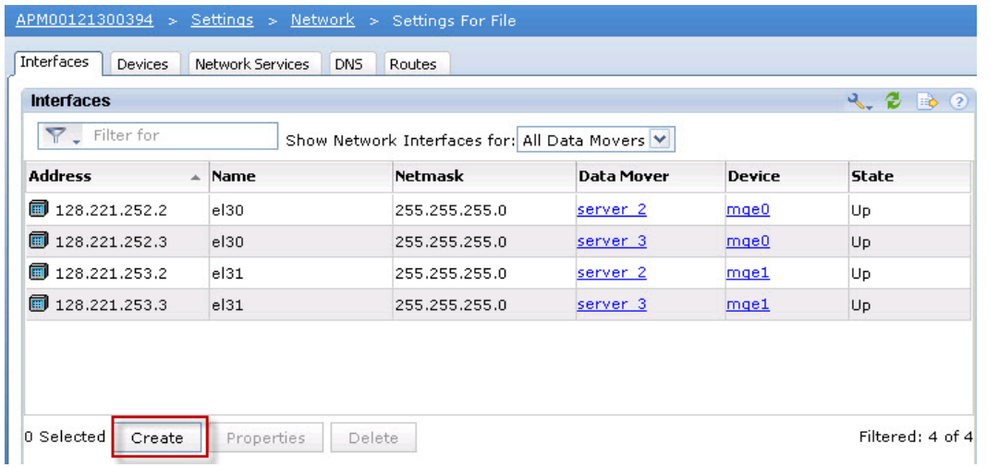


Abbildung 48. Dialogfeld Network Settings For File

Schließen Sie im Assistenten **Create Network Interface** die folgenden Schritte ab:

1. Wählen Sie den Data Mover aus, mit dem die Dateifreigabe bereitgestellt wird.
2. Wählen Sie den Namen des Geräts aus, auf dem sich die Netzwerkschnittstelle befinden soll.

Hinweis: Führen Sie den folgenden Befehl als nasadmin an der Control Station aus, um sicherzustellen, dass für das ausgewählte Gerät ein Link verbunden ist.
`> server_sysconfig <datamovername> -pci`
Dieser Befehl listet den Linkstatus (UP oder DOWN) für alle Geräte auf dem angegebenen Data Mover auf.

---

3. Geben Sie in IP address eine IP-Adresse für die Schnittstelle ein.
4. Geben Sie in Name einen Namen für die Schnittstelle ein.
5. Geben Sie in netmask die Netzmaske für die Schnittstelle ein.
6. Das Feld Broadcast Address wird automatisch ausgefüllt, nachdem sie die IP-Adresse und die Netzmaske eingegeben haben.
7. Geben Sie in MTU size als MTU-Größe für die Schnittstelle 9.000 ein.

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass alle Geräte am Switch (den Servern) die gleiche MTU-Größe haben.

---

8. Geben Sie bei Bedarf die VLAN-ID ein.
9. Klicken Sie auf OK.

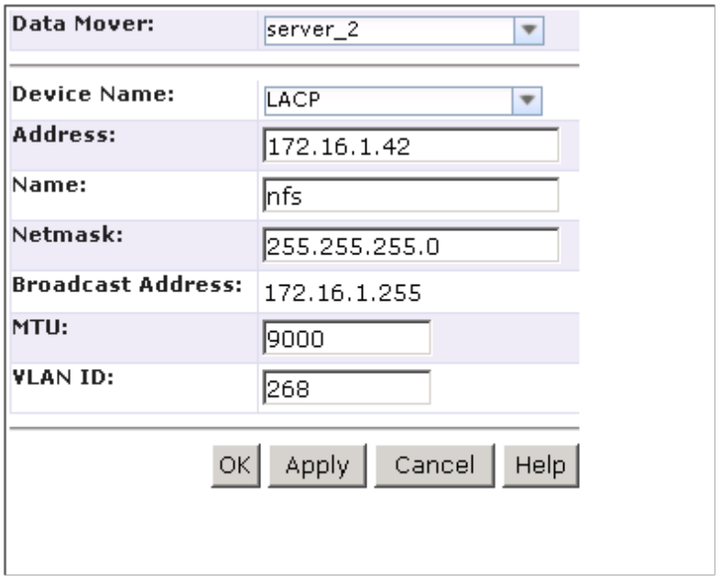


Abbildung 49. Dialogfeld Create Interface

Erstellen eines Speicherpools für Dateispeicher

Führen Sie die folgenden Schritte in Unisphere aus, um LUNs auf dem VNX-Array zu konfigurieren, das zum Speichern der virtuellen Server verwendet wird:

1. Erstellen Sie die Anzahl der Speicherpools, die für die Umgebung erforderlich sind, basierend auf den Dimensionierungsinformationen in Kapitel 4. In diesem Beispiel werden die für das Array empfohlenen Höchstwerte verwendet, die in Kapitel 4 beschrieben sind.
   a. Melden Sie sich bei Unisphere an.
   b. Wählen Sie das Array für diese Lösung aus.
   c. Klicken Sie auf **Storage › Storage Configuration › Storage Pools › Pools**.
   d. Klicken Sie auf **Create**.

Hinweis: Dieser Pool verwendet keine Systemlaufwerke für zusätzlichen Speicher.

Tabelle 25. Speicherzuweisungstabelle für Dateispeicher

Konfiguration	Anzahl Pools	Anzahl der SAS-Laufwerke mit 15.000 U/min pro Pool	Anzahl der Flash-Laufwerke pro Pool	Anzahl der LUNs pro Pool	Anzahl der FS pro Speicher-pool für Dateispeicher	LUN-Größe (GB)	FS-Größe (TB)
200 virtuelle Maschinen	1	45	2	20	2	800	5
	1	30	2	20	2	600	4
Gesamt	**2**	**75**	**4**	**40**	**4**	**20 LUNs mit je 800 GB 20 LUNs mit je 600 GB**	**2 FS mit je 5 TB 2 FS mit je 4 TB**

300 virtuelle Maschinen	2	45	2	20	2	800	7
	1	20	2	20	2	400	3
Gesamt	**3**	**110**	**6**	**60**	**6**	**40 LUNs mit je 800 GB 20 LUNs mit je 400 GB**	**4 FS mit je 7 TB 2 FS mit je 3 TB**
600 virtuelle Maschinen	4	45	2	20	2	800	7
	1	40	2	20	2	700	6
Gesamt	**5**	**220**	**10**	**100**	**10**	**80 LUNs mit je 800 GB 20 LUNs mit je 700 GB**	**8 FS mit je 7 TB 2 FS mit je 6 TB**
1.000 virtuelle Maschinen	8	45	2	20	2	800	7
Gesamt	**8**	**360**	**16**	**160**	**16**	**160 LUNs mit je 800 GB**	**16 FS mit je 7 TB**

Erstellen Sie die Hot-Spare-Laufwerke. Zusätzliche Informationen finden Sie im *Installationshandbuch für EMC VNX5400 Unified*.

In Abbildung 27 ist das Zielspeicherlayout für 200 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 28 ist das Zielspeicherlayout für 300 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 29 ist das Zielspeicherlayout für 600 virtuelle Maschinen gezeigt.

In Abbildung 30 ist das Zielspeicherlayout für 1.000 virtuelle Maschinen gezeigt.

2. Verwenden Sie den in Schritt 1 erstellten Pool, und stellen Sie LUNs bereit:
   a. Wählen Sie **Storage › LUNs** aus.
   b. Klicken Sie auf **Create**.
   c. Wählen Sie den in Schritt 1 erstellten Pool aus. Deaktivieren Sie unter **LUN Properties** das Kontrollkästchen **Thin**. Beziehen Sie sich für **User Capacity** auf die Details zur Größe der LUNs in Tabelle 25. Die Anzahl der zu erstellenden LUNs in **Number of LUNs to create** hängt von der Festplattenanzahl im Pool ab. In Tabelle 25 finden Sie Einzelheiten zur Anzahl der in den einzelnen Pools erforderlichen LUNs.

   Hinweis: Weisen Sie für FAST VP-Implementierungen nicht mehr als 95 % der verfügbaren Speicherpoolkapazität für Dateispeicher zu.

3. Verbinden Sie die zugewiesenen LUNs für den Dateizugriff mit dem Data Mover:
   a. Klicken Sie auf **Hosts › Storage Groups**.
   b. Wählen Sie **filestorage** aus.
   c. Klicken Sie auf **Connect LUNs.**

d. Erweitern Sie im Bereich **Available LUNs** SP A und SP B und wählen Sie alle in den vorherigen Schritten erstellten LUNs aus. Der Bereich **Selected LUNs** wird angezeigt. Klicken Sie auf **OK**.

4. Lesen Sie Speichersysteme neu ein, um neu verfügbaren Speicher zu erkennen.

   a. Klicken Sie auf die Registerkarte **Speicher**.

   b. Klicken Sie im Bereich **File Storage** auf **Rescan Storage Systems**.

   c. Klicken Sie auf **OK**, um in dem Fenster fortzufahren, das geöffnet wird.

Verwenden Sie unter **Storage Pool for File** einen neuen Speicherpool für Datei, um mehrere Dateisysteme zu erstellen.

Erstellen von Dateisystemen

Ein Dateisystem exportiert eine NFS-Dateifreigabe. Erstellen Sie ein Dateisystem, bevor Sie die NFS-Dateifreigabe erstellen.

VNX erfordert einen Speicherpool und eine Netzwerkschnittstelle zum Erstellen eines Dateisystems.

Wenn keine Speicherpools oder Schnittstellen vorhanden sind, führen Sie die Schritte unter Erstellen einer Netzwerkschnittstelle und Erstellen eines Speicherpools für Dateispeicher aus, um einen Speicherpool und eine Netzwerkschnittstelle zu erstellen.

Erstellen Sie zwei Thin-Dateisysteme in jedem **Speicherpool für Datei**. In Tabelle 25 finden Sie Einzelheiten zur Anzahl der Dateisysteme. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um Dateisysteme in der VNX für NFS-Dateifreigaben zu erstellen:

1. Melden Sie sich bei Unisphere an.
2. Wählen Sie Storage › Storage Configuration › File Systems aus.
3. Klicken Sie auf Create. Der Assistent File System Creation wird geöffnet.
4. Geben Sie die Dateisystemdetails an:

   a. Wählen Sie **Storage Pool** aus.

   b. Geben Sie in **File System Name** einen Dateisystemnamen ein.

   c. Wählen Sie in **Storage Pool** einen Speicherpool für das Dateisystem aus.

   d. Wählen Sie die in **Storage Capacity** die Speicherkapazität des Dateisystems aus. In Tabelle 25 finden Sie Einzelheiten zur Speicherkapazität.

   e. Wählen Sie **Thin Enabled** aus.

   f. Multiplizieren Sie die für das Dateisystem in Tabelle 25 angegebene Anzahl von Terabyte mit 1.048.575, um die Dateigröße in Megabyte zu berechnen. Geben Sie diese Zahl in das Feld **Maximum Capacity (MB)** ein.

   g. Wählen Sie **Data Mover (R/W)** als Eigentümer des Dateisystems aus.

   > **Hinweis:** Auf dem ausgewählten Data Mover muss eine Schnittstelle definiert sein.

   h. Klicken Sie auf **OK**.

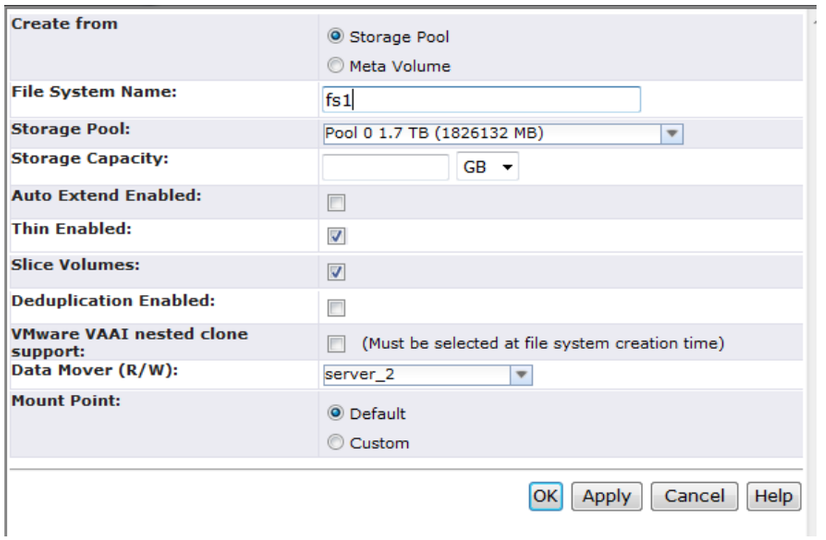


Abbildung 50. Dialogfeld Create File System

Das neu erstellte Dateisystem wird auf der Registerkarte **File Systems** angezeigt.

5. Klicken Sie auf **Mounts**.
6. Wählen Sie das erstellte Dateisystem aus und klicken Sie auf **Properties**.
7. Wählen Sie **Set Advanced Options** aus.
8. Wählen Sie **Direct Writes Enabled** aus.
9. Wählen Sie **CIFS Sync Writes Enabled** aus.

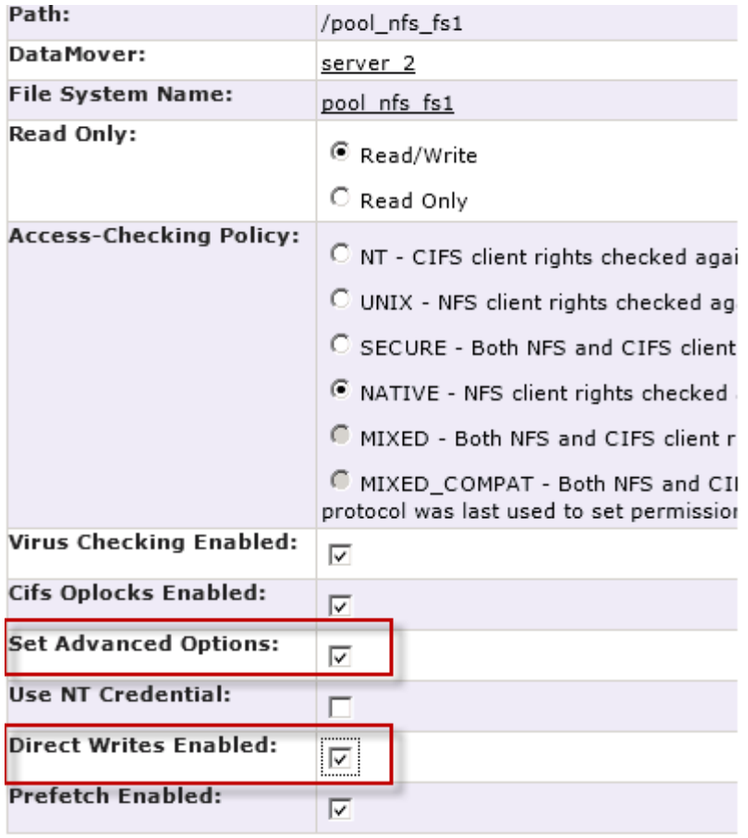


Abbildung 51. Kontrollkästchen Direct Writes Enabled

10. Klicken Sie auf **OK**.
11. Exportieren Sie die Dateisysteme mithilfe von NFS, und gewähren Sie Root-Zugriff auf die ESXi-Server.
    a. Klicken Sie auf **Storage › Shared Folders › NFS**.
    b. Klicken Sie auf **Create**.
12. Fügen Sie im Dialogfeld die IP-Adressen aller ESXi-Server in Lese-/Schreibhosts und Stammhosts hinzu.

FAST VP-Konfiguration

Dieses Verfahren gilt sowohl für Datei- als auch für Blockspeicherimplementierungen. Führen Sie zum Konfigurieren von FAST VP die folgenden Schritte aus. Weisen Sie zwei Flashlaufwerke in jedem blockbasierten Speicherpool zu:

1. Navigieren Sie zum Blockspeicherpool, der im vorigen Schritt in Unisphere erstellt wurde. Wählen Sie den Speicherpool aus, um FAST VP zu konfigurieren.
2. Klicken Sie auf **Properties** für einen bestimmten Speicherpool, um das Dialogfeld **Storage Pool Properties** zu öffnen. In Abbildung 52 sind die Tiering-Informationen für einen bestimmten FAST-Pool gezeigt.

Hinweis: Im Bereich **Tier Status** werden FAST-Verlagerungsinformationen angezeigt, die für den ausgewählten Pool spezifisch sind.

3. Wählen Sie die geplante Verlagerung auf der Poolebene aus der Liste **Auto-Tiering** aus. Wählen Sie entweder **Scheduled** (empfohlen) oder **Manual** aus.

4. Im Bereich Tier Details wird die genaue Verteilung Ihrer Daten angezeigt.

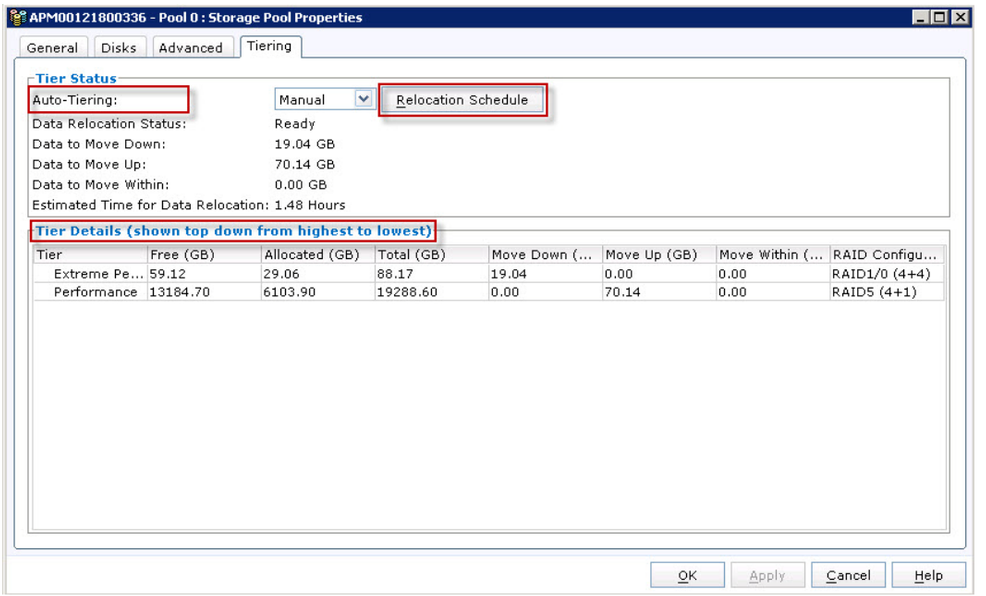


Abbildung 52. Dialogfeld Storage Pool Properties

Sie können außerdem über die Schaltfläche oben rechts eine Verbindung zum **Relocation Schedule** für das Array herstellen. Damit wird das Dialogfeld **Manage Auto-Tiering** geöffnet, das in Abbildung 53 gezeigt ist.

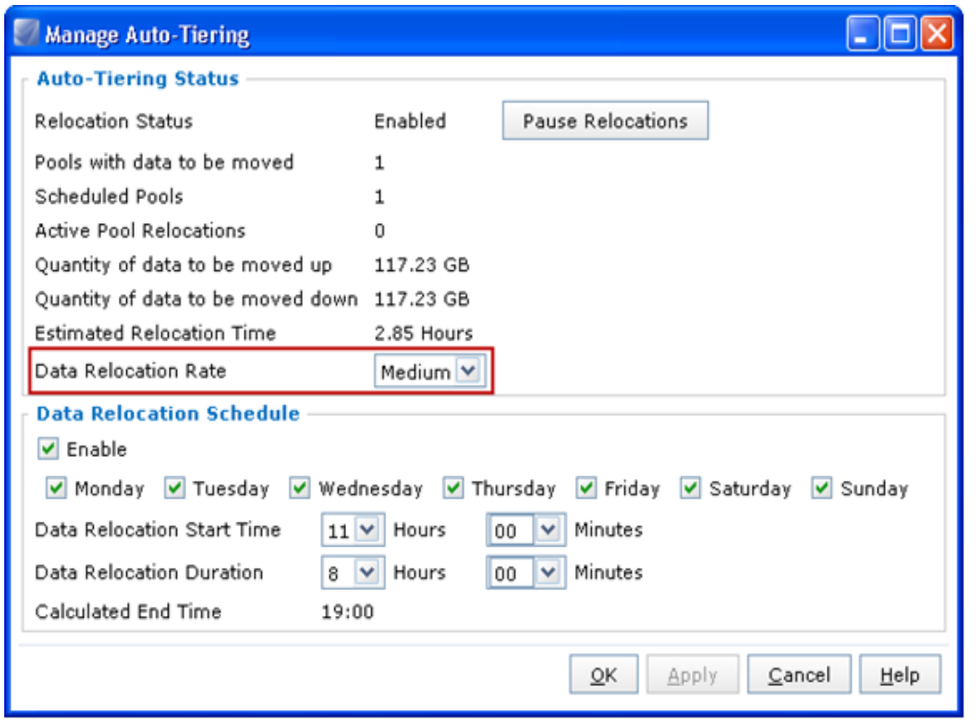


Abbildung 53. Dialogfeld Manage Auto-Tiering

Von diesem Statusdialogfeld können Benutzer die Datenverlagerungsrate über die Option **Data Relocation Rate** steuern. Standardmäßig ist die Rate mit dem Wert **Medium** auf Mittel eingestellt, sodass die Host-I/O-Vorgänge nicht wesentlich beeinträchtigt sind.

Hinweis: FAST VP ist ein automatisiertes Tool, mit dem ein Verlagerungsplan erstellt werden kann. Planen Sie Verlagerungen außerhalb der Arbeitszeiten, um potenzielle Performancebeeinträchtigungen zu vermeiden.

FAST Cache-Konfiguration

Optional kann FAST Cache konfiguriert werden. Führen Sie die folgenden Schritte aus, um FAST Cache auf den Speicherpools für diese Lösung zu konfigurieren:

Hinweis: Die im Dimensionierungsabschnitt von Kapitel 4 aufgelisteten Flashlaufwerke sind für FAST VP vorgesehen und werden im obigen Abschnitt konfiguriert. FAST Cache ist eine optionale Komponente dieser Lösung, mit der, wie in Kapitel 3 beschrieben, die Performance gesteigert werden kann.

1. Konfigurieren Sie Flashlaufwerke als FAST Cache:
   a. Klicken Sie im Dashboard auf **Properties** oder im linken Bereich der Unisphere-Schnittstelle auf **Manage Cache**, um das Dialogfeld **Storage System Properties** zu öffnen (siehe Abbildung 54).
   b. Klicken Sie auf die Registerkarte **FAST Cache**, um Informationen zum FAST Cache anzuzeigen.

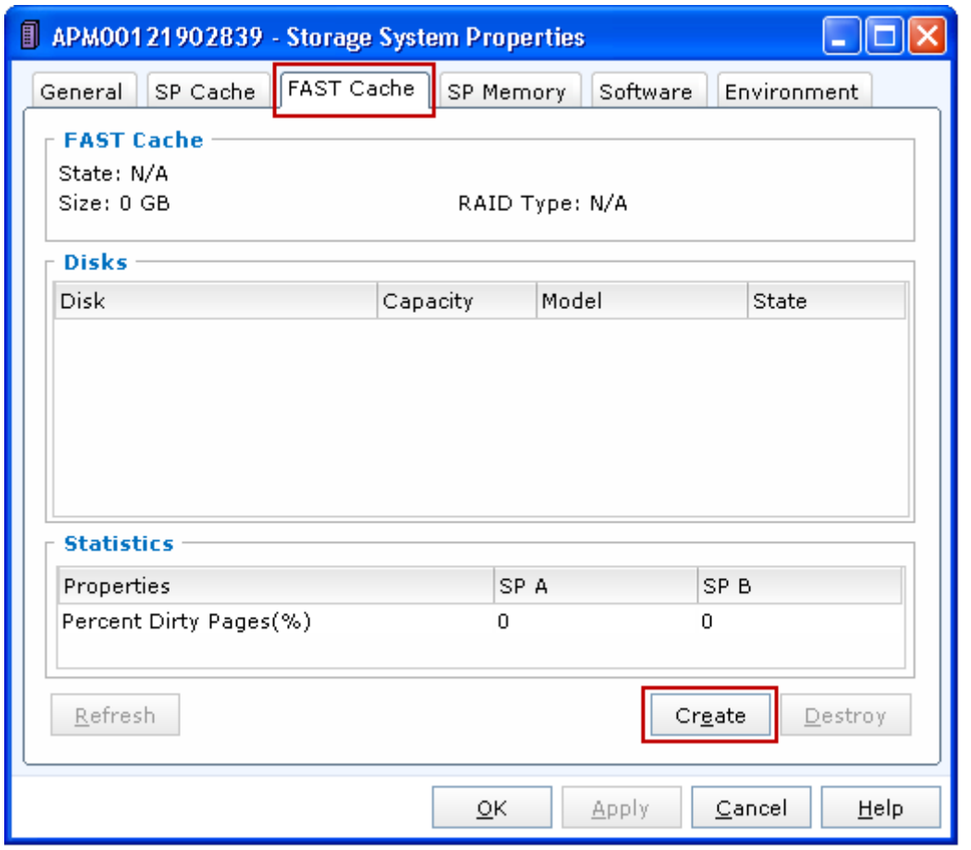


Abbildung 54. Dialogfeld Storage System Properties

c. Klicken Sie auf **Create to**, um das Dialogfeld **Create FAST Cache** zu öffnen, wie in Abbildung 55 gezeigt.

   Nach dem Erstellen des FAST Cache wird das Feld **RAID Type** als **RAID 1** angezeigt. In diesem Bildschirm können Sie die Anzahl der Flash-Laufwerke auswählen. Im unteren Bereich des Bildschirms werden die Flashlaufwerke angezeigt, die für das Erstellen von FAST Cache verwendet werden. Wählen Sie **Manual** aus, um die Laufwerke manuell zu wählen.

d. Informationen zum Festlegen der in dieser Lösung erforderlichen Anzahl von Flashlaufwerken finden Sie unter Richtlinien zur Speicherkonfiguration.

Hinweis: Wenn keine ausreichende Anzahl von Flashlaufwerken verfügbar ist, zeigt FLARE eine Fehlermeldung an, und FAST Cache kann nicht erstellt werden.

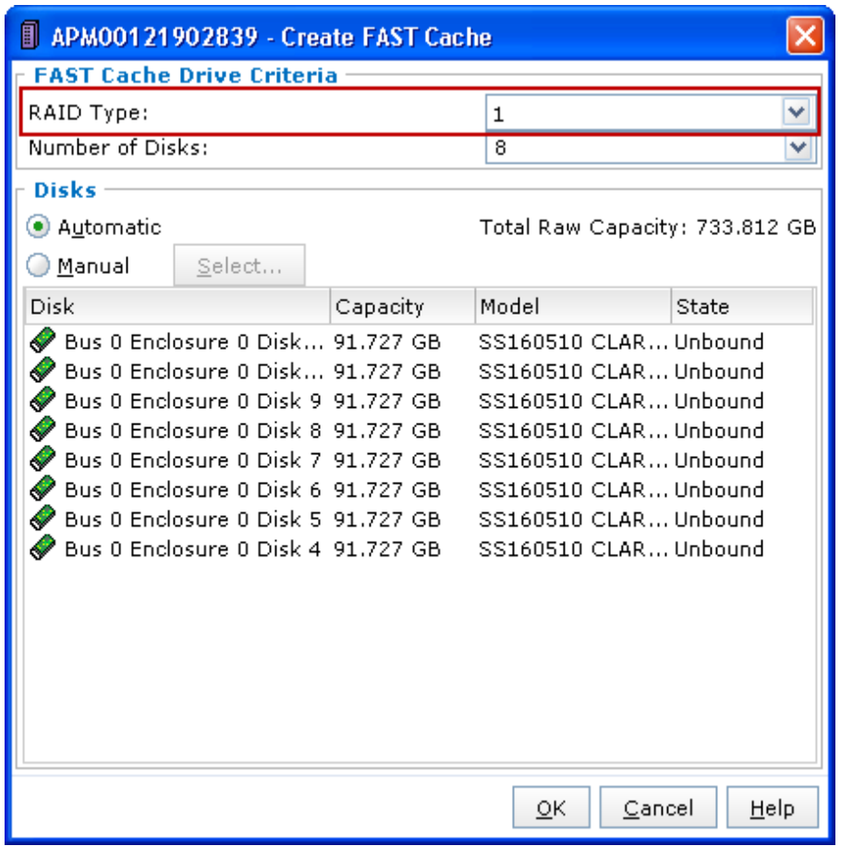

APM00121902839 - Create FAST Cache
FAST Cache Drive Criteria
RAID Type:
1
Number of Disks:
8
Disks
Automatic
Total Raw Capacity: 733.812 GB
Manual
Select...
Disk
Capacity
Model
State
Bus 0 Enclosure 0 Disk... 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk... 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 9 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 8 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 7 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 6 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 5 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
Bus 0 Enclosure 0 Disk 4 91.727 GB SS160510 CLAR... Unbound
OK
Cancel
Help

Abbildung 55. Dialogfeld Create FAST Cache

2. Aktivieren Sie FAST Cache im Speicherpool.

   Wenn eine LUN in einem Speicherpool erstellt wird, können Sie FAST Cache nur für diese LUN auf der Speicherpoolebene konfigurieren. FAST Cache ist bei allen in dem Speicherpool erstellten LUNs aktiviert oder deaktiviert. Sie können LUNs über die Registerkarte **Advanced** im Dialogfeld **Create Storage Pool** konfigurieren, das in Abbildung 56 gezeigt ist. FAST Cache wird nach der Installation auf der VNX-Serie standardmäßig aktiviert, wenn ein Speicherpool erstellt wird.

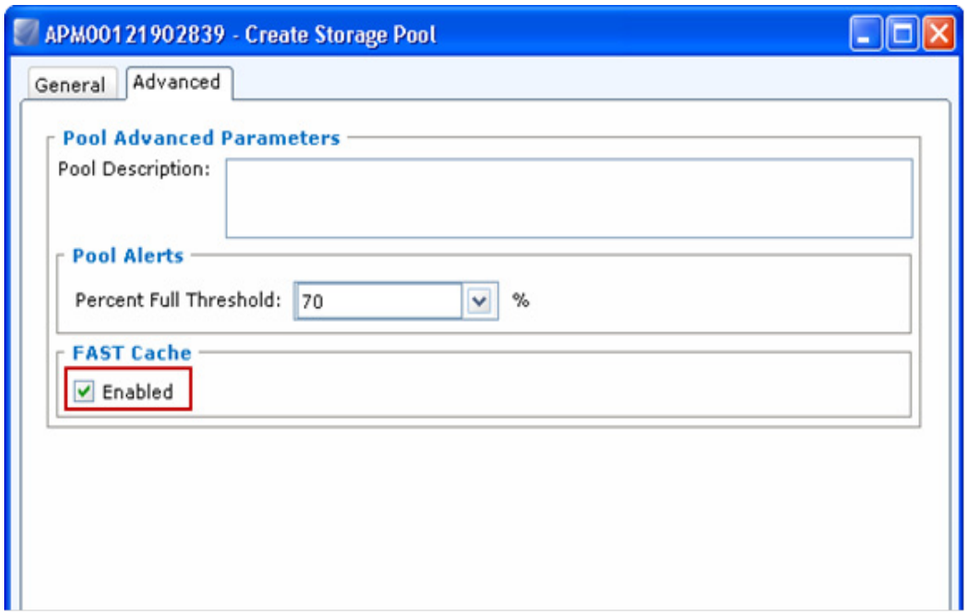


Abbildung 56. Registerkarte Advanced im Dialogfeld Create Storage Pool

Wenn der Speicherpool erstellt ist, verwenden Sie die Registerkarte **Advanced** im Dialogfeld **Storage Pool Properties**, um FAST Cache wie in Abbildung 57 gezeigt zu konfigurieren.

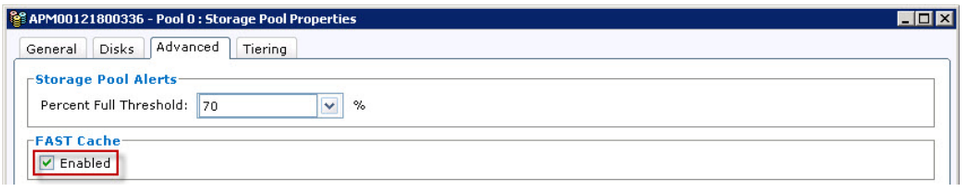


Abbildung 57. Registerkarte Advanced im Dialogfeld Storage Pool Properties

Hinweis: Die VNX FAST Cache-Funktion bewirkt keine sofortige Performanceverbesserung. Das System muss Daten zu Zugriffsmustern sammeln und häufig verwendete Informationen in den Cache hochstufen. Dieser Vorgang kann einige Stunden dauern, in denen die Performance des Arrays sich stetig verbessert.

Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts

Überblick

In diesem Abschnitt werden die Anforderungen für die Installation und Konfiguration der ESXi-Hosts und Infrastrukturserver dargestellt, die zur Unterstützung der Architektur erforderlich sind. In Tabelle 26 werden die Aufgaben beschrieben, die abgeschlossen werden müssen.

Tabelle 26. Aufgaben für die Serverinstallation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Installieren von ESXi	Installieren Sie den ESXi-Hypervisor auf den physischen Servern, die für die Lösung bereitgestellt werden.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Konfigurieren des ESXi-Netzwerks	Konfigurieren Sie das ESXi-Netzwerk, einschließlich NIC-Trunking, VMkernel-Ports, virtuellen Maschinenportgruppen und Jumbo Frames.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Installieren und Konfigurieren von PowerPath/VE (nur Blockspeicher)	Installieren und Konfigurieren Sie PowerPath/VE, um Multipathing für VNX-LUNs zu managen.	*Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath/VE* für VMware vSphere.
Verbinden der VMware-Datastores	Verbinden Sie die VMware-Datastores mit den für die Lösung bereitgestellten ESXi-Hosts.	*Handbuch für vSphere-Speicher*
Planen der Arbeitsspeicherzuteilung für virtuelle Maschinen	Stellen Sie sicher, dass die VMware-Arbeitsspeicher-Managementtechnologien für die Umgebung richtig konfiguriert sind.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*

Installieren von ESXi

Bestätigen oder aktivieren Sie nach dem ersten Einschalten der für ESXi verwendeten Server im BIOS jedes Servers die Einstellung für die hardwaregestützte CPU-Virtualisierung und die hardwaregestützte MMU-Virtualisierung. Wenn die Server mit einem RAID-Controller ausgestattet sind, konfigurieren Sie eine Spiegelung auf den lokalen Festplatten.

Starten Sie die ESXi-Installationsmedien, und installieren Sie den Hypervisor auf jedem der Server. Für die Installation sind ESXi-Hostnamen, IP-Adressen und ein Root-Passwort erforderlich. In Anhang B finden Sie die entsprechenden Werte.

Installieren Sie zudem die HBA-Treiber oder konfigurieren Sie iSCSI-Initiatoren auf jedem ESXi-Host. Einzelheiten finden Sie im *EMC Host Connectivity-Handbuch für VMware ESX Server*.

Konfigurieren des ESXi-Netzwerks

Während der Installation von VMware ESXi wird ein virtueller Standard-Switch (vSwitch) erstellt. Standardmäßig wählt ESXi nur eine physische Netzwerkschnittstellenkarte (NIC) als virtuellen Switch Uplink aus. Zum Erfüllen der Redundanz- und Bandbreitenanforderungen fügen Sie eine zusätzliche NIC hinzu, entweder über die ESXi-Konsole oder durch eine Verbindung mit dem ESXi-Host vom vSphere-Client.

Jeder VMware ESXi-Server muss über mehrere Schnittstellenkarten für jedes virtuelle Netzwerk verfügen, um Redundanz zu ermöglichen und Netzwerklastenausgleich und Netzwerkadapter-Failover bereitzustellen.

Die VMware ESXi-Netzwerkkonfiguration, einschließlich Lastenausgleich und Failover-Optionen, ist im *Handbuch für vSphere-Netzwerk* beschrieben.Wählen Sie die entsprechende Option für den Lastenausgleich auf der Basis dessen aus, was von der Netzwerkinfrastruktur unterstützt wird.

Erstellen Sie VMkernel-Ports nach Bedarf, basierend auf der Infrastrukturkonfiguration:

- VMkernel-Port für Speichernetzwerk (iSCSI- und NFS-Protokolle)
- VMkernel-Port für VMware vMotion
- Virtuelle Serverportgruppen (verwendet von den virtuellen Servern für die Kommunikation im Netzwerk)

Im *Handbuch für vSphere-Netzwerk* wird das Verfahren für die Konfiguration dieser Einstellungen beschrieben. Weitere Informationen finden Sie in Anhang D.

Jumbo Frames (nur iSCSI und NFS)

Aktivieren Sie Jumbo Frames für die NIC, wenn Sie NIC für iSCSI- und NFS-Daten verwenden. Legen Sie die MTU auf 9.000 fest. Weitere Anweisungen entnehmen Sie dem Konfigurationsleitfaden des NIC-Anbieters.

Installieren und Konfigurieren von PowerPath/VE (nur Block)

Um die Performance und Möglichkeiten des VNX-Speicherarrays zu verbessern, installieren Sie PowerPath/VE auf dem VMware vSphere-Host. Detaillierte Installationsschritte finden Sie im *Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath VE für VMware vSphere*.

Verbinden der VMware-Datastores

Verbinden Sie die im Abschnitt Installieren und Konfigurieren der vSphere-Hosts konfigurierten Datastores mit den entsprechenden ESXi-Servern. Dazu zählen die Datastores, die für die folgenden Zwecke konfiguriert wurden:

- Virtueller Serverspeicher
- Virtueller Infrastrukturmaschinenspeicher (falls erforderlich)
- SQL Server-Speicher (falls erforderlich)

Anweisungen zum Verbinden der VMware-Datastores mit dem ESXi-Host finden Sie im *Handbuch für vSphere-Speicher*. Weitere Informationen finden Sie in Anhang E.

Planen der Arbeitsspeicherzuteilung für virtuelle Maschinen

Die Serverkapazität in der Lösung ist für zwei Zwecke erforderlich:

- Zur Unterstützung der neuen virtualisierten Serverinfrastruktur
- Zur Unterstützung der erforderlichen Infrastrukturservices wie Authentifizierung/Autorisierung, DNS und Datenbanken

Weitere Informationen zu den Mindestanforderungen für die Infrastruktur finden Sie in Tabelle 3. Falls vorhandene Infrastrukturservices die Anforderungen erfüllen, ist die für Infrastrukturservices aufgelistete Hardware nicht erforderlich.

Konfiguration von Arbeitsspeicher

Gehen Sie sorgfältig vor, wenn Sie den Serverarbeitsspeicher konfigurieren, um die Lösung ordnungsgemäß zu dimensionieren und zu konfigurieren. In diesem Abschnitt finden Sie einen Überblick über die Arbeitsspeicherzuteilung für die virtuellen Server und die Berücksichtigung des vSphere-Overhead und der Konfiguration der virtuellen Maschinen.

Arbeitsspeichermanagement in ESXi

Der vSphere-Hypervisor kann mithilfe von Techniken zur Arbeitsspeichervirtualisierung physische Hostressourcen wie Arbeitsspeicher abstrahieren, um Ressourcen auf mehreren virtuellen Maschinen zu isolieren, ohne diese völlig zu erschöpfen. Wenn fortschrittliche Prozessoren wie z. B. Intel-Prozessoren mit EPT-Unterstützung bereitgestellt werden, erfolgt diese Abstrahierung in der CPU. Andernfalls findet dieser Prozess im Hypervisor selbst statt.

vSphere wendet die folgenden Methoden für das Arbeitsspeichermanagement an.

- Eine Zuteilung von mehr Arbeitsspeicherressourcen für die virtuelle Maschine als tatsächlich physisch vorhanden wird als Überbelegung von Arbeitsspeicher bezeichnet.
- Identische Arbeitsspeicherseiten, die in den virtuellen Maschinen gemeinsam verwendet werden, werden mittels der transparenten gemeinsamen Nutzung von Arbeitsspeicherseiten zusammengeführt. Doppelte Seiten werden an den Host zurückgegeben, um den Speicherpool für die erneute Nutzung freizugeben.
- Arbeitsspeicherkomprimierung – ESXi speichert Seiten, die anderenfalls mittels Host-Swapping auf Festplatten ausgelagert würden, in einem Komprimierungscache im Hauptarbeitsspeicher.
- Die Arbeitsspeichererweiterung (Ballooning) kann der Erschöpfung der Hostressourcen vorbeugen. Dieser Vorgang setzt voraus, dass freie Seiten von der virtuellen Maschine dem Host zugeteilt werden, damit sie erneut verwendet werden können.
- Schließlich kann der Host durch Hypervisor-Swapping dazu veranlasst werden, willkürliche Seiten von virtuellen Maschinen auf Festplatten auszulagern.

Zusätzliche Informationen hierzu finden Sie im *White Paper Management von Arbeitsspeicherressourcen in VMware vSphere 5.0*.

Grundlegende Informationen zum Arbeitsspeicher virtueller Maschinen

In Abbildung 58 sind die Parameter für die Arbeitsspeichereinstellungen in der virtuellen Maschine gezeigt.

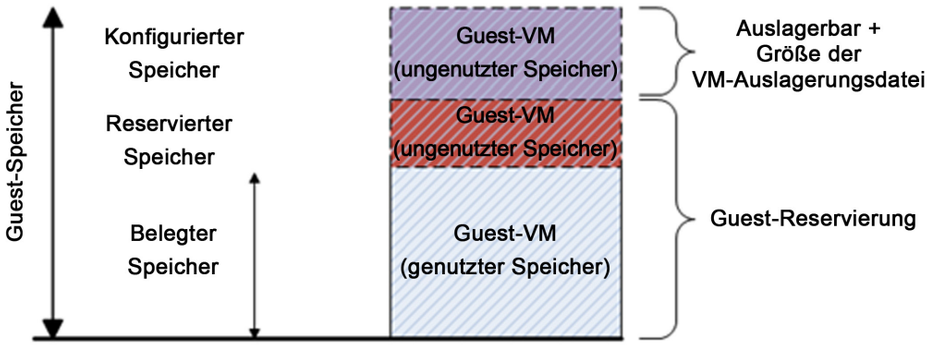


Abbildung 58. Arbeitsspeichereinstellungen für virtuelle Maschinen

Die Arbeitsspeichereinstellungen sehen folgendermaßen aus:

- **Konfigurierter Arbeitsspeicher:** Physischer Speicher, der der virtuellen Maschine bei der Erstellung zugeteilt wird
- **Reserved memory (reservierter Arbeitsspeicher):** garantierter Arbeitsspeicher der virtuellen Maschine
- **Belegter Speicher:** Speicher, der aktiv ist oder von der virtuellen Maschine verwendet wird.
- **Auslagerbar:** Speicher, der der virtuellen Maschine entzogen werden kann, wenn der Host aufgrund von Speichererweiterungen, Komprimierung oder Auslagerung bei anderen virtuellen Maschinen weiteren Speicher benötigt

Die empfohlenen Best Practices sind:

- Deaktivieren Sie die Standardmethoden zum Freisetzen von Speicher nicht. Diese schlanken Prozesse ermöglichen Flexibilität bei minimaler Auswirkung auf die Workloads.
- Teilen Sie Arbeitsspeicher für virtuelle Maschinen durchdacht zu. Bei einer zu großzügigen Zuteilung werden Ressourcen nicht optimal genutzt, während eine zu knappe Zuteilung zu Performance-Einbußen führt, die sich auf andere virtuelle Maschinen mit gemeinsam genutzten Ressourcen auswirken können.

  Eine Überbelegung kann eine Ressourcenerschöpfung nach sich ziehen, wenn der Hypervisor nicht mehr Arbeitsspeicherressourcen bereitstellen kann. In extremen Fällen kann es bei Hypervisor-Swapping zu einer Performance-Einbuße bei den virtuellen Maschinen kommen. Hier sind Performance Baselines für die Workloads von virtuellen Maschinen hilfreich.

Zusätzliche Informationen zu Tools wie ESXTop finden Sie im Dokument *Interpretieren von esxtop-Statistiken*.

Installieren und Konfigurieren der SQL Server-Datenbank

Überblick

In Tabelle 27 wird beschrieben, wie Sie eine Microsoft SQL Server-Datenbank für die Lösung einrichten und konfigurieren. Am Ende des Kapitels ist SQL Server auf einer virtuellen Maschine installiert, und die für VMware vCenter erforderlichen Datenbanken sind zur Verwendung konfiguriert.

Tabelle 27. Aufgaben für die SQL Server-Datenbankkonfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine zum Hosten von SQL Server. Überprüfen Sie, ob der virtuelle Server die Hardware- und Softwareanforderungen erfüllt.	http://msdn.microsoft.com/
Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine	Installieren Sie Microsoft Windows Server 2008 R2 auf der virtuellen Maschine, die zum Hosten von SQL Server erstellt wurde.	http://technet.microsoft.com/
Installieren von SQL Server	Installieren Sie SQL Server auf der virtuellen Maschine, die für diesen Zweck vorgesehen ist.	http://technet.microsoft.com/
Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter	Erstellen Sie die für den vCenter-Server erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	*Vorbereiten der vCenter Server-Datenbanken*
Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager	Erstellen Sie die für Update Manager erforderliche Datenbank auf dem entsprechenden Datastore.	*Vorbereiten der Update Manager-Datenbank*

Erstellen einer virtuellen Maschine für SQL Server

Erstellen Sie die virtuelle Maschine mit genügend Datenverarbeitungsressourcen auf einem der ESXi-Server, der für virtuelle Infrastrukturmaschinen vorgesehen ist. Verwenden Sie den für die gemeinsame Infrastruktur bestimmten Datastore.

Hinweis: Die Kundenumgebung enthält möglicherweise bereits SQL Server für diese Funktion. Informationen finden Sie in diesem Fall im Abschnitt Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter.

Installieren von Microsoft Windows auf der virtuellen Maschine

Der SQL Server-Service muss unter Microsoft Windows ausgeführt werden. Installieren Sie die erforderliche Windows-Version auf der virtuellen Maschine, und wählen Sie die entsprechenden Einstellungen für das Netzwerk, die Zeit und die Authentifizierung aus.

Installieren von SQL Server

Installieren Sie SQL Server mit den SQL Server-Installationsmedien auf der virtuellen Maschine.

Eine der installierbaren Komponenten im SQL Server-Installationsprogramm ist SQL Server Management Studio (SSMS). Installieren Sie diese Komponente direkt auf dem SQL Server und auf einer Administratorkonsole.

In vielen Implementierungen werden Sie Datendateien möglicherweise an anderen Standorten als dem Standardpfad speichern.

So ändern Sie den Standardpfad zum Speichern von Datendateien:

1. Klicken Sie mit der rechten Maustaste in SSMS auf das Serverobjekt, und wählen Sie **Database Properties** aus. Das Dialogfeld **Properties** wird angezeigt.
2. Ändern Sie die Standarddaten- und Protokollverzeichnisse für neu auf dem Server erstellte Datenbanken.

Hinweis: Für hohe Verfügbarkeit installieren Sie SQL Server in einem Microsoft-Failover-Cluster oder auf einer durch VMware VMHA-Clustering geschützten virtuellen Maschine. Diese Technologien sollten nicht miteinander kombiniert werden.

Konfigurieren der Datenbank für VMware vCenter

Zum Verwenden von VMware vCenter in dieser Lösung müssen Sie eine Datenbank für den Service erstellen. Die Anforderungen und Schritte für eine korrekte Konfiguration der vCenter Server-Datenbank finden Sie im Abschnitt *Vorbereiten der vCenter Server-Datenbanken*. Weitere Informationen finden Sie in der Liste von Dokumenten in Anhang E.

Hinweis: Verwenden Sie für diese Lösung nicht die Microsoft SQL Server Express-basierte Datenbankoption.

Erstellen Sie einzelne Anmeldekonten für jeden Service, der auf eine SQL Server-Datenbank zugreift.

Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager

Zum Verwenden von VMware Update Manager in dieser Lösung müssen Sie eine Datenbank für den Service erstellen. Die Anforderungen und Schritte zum Konfigurieren der Update Manager-Datenbank sind unter Konfigurieren der Datenbank für VMware Update Manager beschrieben. Erstellen Sie für jeden Service, der auf eine Datenbank in SQL Server zugreift, ein eigenes Anmeldekonto. Wenden Sie sich an Ihren Datenbankadministrator, um sich über die Policy Ihres Unternehmens zu informieren.

Installieren und Konfigurieren von VMware vCenter Server

Überblick

In diesem Abschnitt finden Sie Informationen zum Konfigurieren von VMware vCenter. Führen Sie die Aufgaben in Tabelle 28 aus.

Tabelle 28. Aufgaben für die vCenter-Konfiguration

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine	Erstellen Sie eine virtuelle Maschine, die für den VMware vCenter-Server verwendet wird.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Installieren des vCenter-Gastbetriebssystems	Installieren Sie Windows Server 2008 R2 Standard Edition auf der virtuellen vCenter-Hostmaschine.	
Aktualisieren der virtuellen Maschine	Installieren Sie VMware Tools, aktivieren Sie die Hardwarebeschleunigung, und gewähren Sie den Remote-Zugriff auf die Konsole.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen	Erstellen Sie die 64-Bit vCenter und 32-Bit vCenter Update Manager ODBC-Verbindungen.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere* *Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Installieren von vCenter Server	Installieren Sie die vCenter Server-Software.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Installieren von vCenter Update Manager	Installieren Sie die vCenter Update Manager-Software.	*Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Erstellen des virtuellen Rechenzentrums	Erstellen Sie ein virtuelles Rechenzentrum.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel	Geben Sie die vSphere-Lizenzschlüssel in das vCenter-Lizenzierungsmenü ein.	*Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
Hinzufügen von ESXi-Hosts	Verbinden Sie vCenter mit ESXi-Hosts.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
Konfigurieren von vSphere-Clustering	Erstellen Sie ein vSphere-Cluster, und verschieben Sie die ESXi-Hosts in das Cluster.	*Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*
Durchführen der Array-ESXi-Hosterkennung	Führen Sie die ESXi-Hosterkennung von der Unisphere-Konsole durch.	*Verwenden von EMC VNX-Speicher mit VMware vSphere* – TechBook

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Installieren des vCenter Update Manager-Plug-ins	Installieren Sie das vCenter Update Manager-Plug-In auf der Administrationskonsole.	*Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
Installieren der EMC VNX UEM-CLI	Installieren Sie die EMC VNX UEM-Befehlszeilenoberfläche auf der Administrationskonsole.	EMC *VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management* – Produktleitfaden
Installieren des EMC VSI-Plug-In	Installieren Sie das EMC Virtual Storage Integrator-Plug-in auf der Administrationskonsole.	*EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management* – Produktleitfaden
Erstellen einer virtuellen Maschine in vCenter	Erstellen einer virtuellen Maschine mit vCenter	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Durchführen einer Partitionsausrichtung und Zuweisen einer Dateizuordnungseinheitsgröße	Führen Sie mithilfe von Diskpart.exe eine Partitionsausrichtung durch, weisen Sie Laufwerkbuchstaben zu, und weisen Sie die Dateizuordnungseinheitsgröße des Festplattenlaufwerks der virtuellen Maschine zu.	http://technet.microsoft.com/
Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine	Erstellen Sie eine virtuelle Vorlagenmaschine aus der bestehenden virtuellen Maschine. Erstellen Sie jetzt eine Anpassungsspezifikation.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
Bereitstellen virtueller Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine	Stellen Sie die virtuellen Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine bereit.	*vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*

Erstellen der virtuellen vCenter-Hostmaschine

Zur Bereitstellung von VMware vCenter Server als eine virtuelle Maschine auf einem als Teil dieser Lösung installierten ESXi-Server stellen Sie eine direkte Verbindung zu einem Infrastruktur-ESXi-Server über den vSphere-Client her.

Erstellen Sie eine virtuelle Maschine auf dem ESXi-Server mit der Gastbetriebssystemkonfiguration des Kunden, und verwenden Sie dabei den vom Speicherarray angezeigten Infrastrukturserver-Datastore.

Die Speicher- und Prozessoranforderungen für vCenter Server hängen von der Anzahl der gemanagten ESXi-Hosts und virtuellen Maschinen ab. Die Anforderungen sind im *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere* aufgeführt.

Installieren des vCenter-Gastbetriebs-systems

Installieren Sie das Gastbetriebssystem auf der virtuellen vCenter-Hostmaschine. VMware empfiehlt die Verwendung von Windows Server 2008 R2 Standard Edition.

Erstellen von vCenter ODBC-Verbindungen

Erstellen Sie vor der Installation von vCenter Server und vCenter Update Manager die für die Datenbankkommunikation erforderlichen ODBC-Verbindungen. Diese ODBC-Verbindungen verwenden die SQL Server-Authentifizierung für die Datenbankauthentifizierung. Anhang B bietet einen Ort zum Aufzeichnen von SQL Server-Anmeldeinformationen.

Installieren von vCenter Server

Installieren Sie vCenter Server mithilfe des VMware VIMSetup-Installationsmediums. Verwenden Sie bei der Installation von vCenter den Benutzernamen, das Unternehmen und den vCenter-Lizenzschlüssel, die vom Kunden bereitgestellt wurden.

Anwenden der vSphere-Lizenzschlüssel

Zum Warten von Lizenzen melden Sie sich bei vCenter Server an, und wählen Sie das Menü **Administration › Licensing** vom vSphere-Client aus. Verwenden Sie die vCenter-Lizenzkonsole, um die Lizenzschlüssel für die ESXi-Hosts einzugeben. Danach können sie den ESXi-Hosts zugewiesen werden, da sie in vCenter importiert sind.

Installieren des EMC VSI-Plug-ins

Integrieren Sie das VNX-Speichersystem in VMware vCenter mithilfe von EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management. Administratoren können mithilfe des Plug-ins VNX-Speicheraufgaben im vCenter-Hypervisor managen.

Nach der Installation des Plug-ins auf der vSphere-Konsole können Administratoren mit vCenter folgende Aufgaben ausführen:

- Erstellen von NFS-Datastores auf der VNX und Mounten der Datastores auf ESXi-Servern
- Erstellen von LUNs auf der VNX und Zuordnen der LUNs zu ESXi-Servern
- Erweitern von NFS-Datastores/-LUNs
- Erstellen von Fast oder Full Clones von virtuellen Maschinen für NFS-Dateispeicher

Erstellen einer virtuellen Maschine in vCenter

Erstellen Sie eine virtuelle Maschine in vCenter, die als Vorlage für virtuelle Maschinen verwendet werden soll. Nach Installation der virtuellen Maschine installieren Sie die Software. Ändern Sie dann die Windows- und Anwendungseinstellungen.

Informationen zum Erstellen einer virtuellen Maschine finden Sie im *vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen* auf der VMware-Website.

Durchführen einer Partitionsausrichtung und Zuweisen einer Dateizuordnungseinheitsgröße

Führen Sie eine Datenträgerpartitionsausrichtung auf virtuellen Maschinen mit einer Betriebssystemversion vor Windows Server 2008 durch. Richten Sie das Festplattenlaufwerk mit einem Offset von 1.024 KB aus, und formatieren Sie es mit einer Dateizuordnungseinheitsgröße (Clustergröße) von 8 KB.

Im Artikel *Disk Partition Alignment Best Practices for SQL Server* finden Sie Informationen zum Durchführen der Partitionsausrichtung, Zuweisen von Laufwerkbuchstaben und Zuweisen der Dateizuordnungseinheitsgröße mithilfe von diskpart.exe.

Erstellen einer virtuellen Vorlagenmaschine

Konvertieren Sie eine virtuelle Maschine in eine Vorlage. Erstellen Sie eine Anpassungsspezifikation, wenn Sie eine Vorlage erstellen.

Im *vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen* finden Sie Informationen zum Erstellen der Vorlage und Spezifikation.

Bereitstellen virtueller Maschinen aus der virtuellen Vorlagenmaschine

Im *vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen* finden Sie Informationen zum Bereitstellen der virtuellen Maschinen mit der virtuellen Vorlagenmaschine und der Anpassungsspezifikation.

Übersicht

In diesem Kapitel werden die erforderlichen Schritte zum Bereitstellen und Konfigurieren der verschiedenen Aspekte der VSPEX-Lösung (sowohl der physischen als auch der logischen Komponenten) dargestellt. An diesem Punkt ist die VSPEX-Lösung vollständig funktionsfähig.

Kapitel 6 Überprüfen der Lösung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Übersicht 148

Checkliste nach der Installation 149

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Servers 149

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten 149

Übersicht

In diesem Kapitel finden Sie eine Liste der Elemente, die Sie nach dem Konfigurieren der Lösung prüfen müssen. Ziel des Kapitels ist die Überprüfung der Konfiguration und Funktion bestimmter Aspekte der Lösung. Außerdem soll überprüft werden, ob die Konfiguration wichtige Verfügbarkeitsanforderungen erfüllt.

Führen Sie die Aufgaben in Tabelle 29 aus.

Tabelle 29. Aufgaben für das Testen der Installation

Aufgabe	Beschreibung	Referenz
Checkliste nach der Installation	Überprüfen Sie, ob ausreichend virtuelle Ports auf jedem virtuellen vSphere-Host-Switch vorhanden sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob jeder vSphere-Host auf die erforderlichen Datastores und VLANs zugreifen kann.	• Handbuch für vSphere-Speicher • *Handbuch für vSphere-Netzwerk*
	Überprüfen Sie, ob die vMotion-Schnittstellen auf allen vSphere-Hosts korrekt installiert sind.	*Handbuch für vSphere-Netzwerk*
Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Servers	Stellen Sie eine einzige virtuelle Maschine über die vSphere-Schnittstelle bereit.	• Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung • vSphere-Handbuch für die Verwaltung virtueller Maschinen
Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten	Starten Sie nacheinander jeden Speicherprozessor neu, und vergewissern Sie sich, dass die LUN-Verbindung aufrechterhalten wird.	Unten gezeigte Schritte
	Deaktivieren Sie nacheinander jeden der redundanten Switches, und überprüfen Sie, ob die Verbindung von vSphere-Host, virtueller Maschine und Speicherarray intakt bleibt.	Anbieterdokumentation
	Aktivieren Sie auf einem vSphere-Host, der mindestens eine virtuelle Maschine enthält, den Wartungsmodus, und überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren kann.	*Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*

Checkliste nach der Installation

Die folgenden Konfigurationselemente sind für die Funktion der Lösung von zentraler Bedeutung.

Überprüfen Sie auf jedem vSphere-Server die folgenden Elemente vor der Bereitstellung für die Produktion:

- Der vSwitch, der die Client-VLANs hostet, ist mit ausreichend Ports konfiguriert, um die maximale Anzahl virtueller Maschinen aufzunehmen, die er hosten kann.
- Alle erforderlichen virtuellen Maschinenportgruppen sind konfiguriert, und jeder Server kann auf die erforderlichen VMware-Datastores zugreifen.
- Eine Schnittstelle für vMotion wurde mithilfe des Materials im Handbuch für vSphere-Netzwerk korrekt konfiguriert.

Bereitstellen und Testen eines einzigen virtuellen Servers

Stellen Sie eine virtuelle Maschine bereit, um zu überprüfen, ob die Lösung wie erwartet funktioniert. Überprüfen Sie, ob die virtuelle Maschine der entsprechenden Domain zugeordnet ist, Zugriff auf die erwarteten Netzwerke hat und es möglich ist, sich bei ihr anzumelden.

Überprüfen der Redundanz der Lösungskomponenten

Testen Sie bestimmte Szenarien, die für die Wartung oder Hardwareausfälle relevant sind, um zu überprüfen, ob die verschiedenen Komponenten der Lösung die Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen.

Blockumgebungen

Führen Sie mit den folgenden Schritten nacheinander einen Neustart jedes VNX-Speicherprozessors durch, und überprüfen Sie, ob die Verbindung zu den VMware-Datastores während jedes Neustarts aufrechterhalten wird:

1. Melden Sie sich bei der Control Station mit Administrator-Anmeldedaten an.
2. Wechseln Sie zu **/nas/sbin**.
3. Starten Sie SP A über den Befehl **./navicli -h spa rebootsp** neu.
4. Überprüfen Sie während des Neustartzyklus die Präsenz von Datastores auf ESXi-Hosts.
5. Wenn der Zyklus abgeschlossen ist, starten Sie SP B über den Befehl **./navicli -h spb rebootsp** neu.
6. Aktivieren Sie den Wartungsmodus, und überprüfen Sie, ob Sie eine virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren können.

Dateiumgebungen

Führen Sie nacheinander ein Failover jedes VNX Data Mover durch, und überprüfen Sie, ob die Verbindung zu den NFS-Datastores aufrechterhalten wird. Verwenden Sie der Einfachheit halber den folgenden Ansatz für jeden Data Mover.

Hinweis: Starten Sie den Data Mover optional über die Unisphere-Schnittstelle neu.

1. Führen Sie an der Control Station-Eingabeaufforderung den Befehl **server_cpu ‹Movername› -reboot** aus, wobei *‹Movername›* dem Namen des Data Mover entspricht.
2. Zum Überprüfen, ob die Netzwerkredundanzfunktionen erwartungsgemäß funktionieren, deaktivieren Sie nacheinander die redundanten Switching-Infrastrukturen. Während die einzelnen Switching-Infrastrukturen deaktiviert sind, überprüfen Sie, ob alle Komponenten der Lösung die Verbindung miteinander und zu jeder vorhandenen Clientinfrastruktur aufrechterhalten.
3. Aktivieren Sie den Wartungsmodus, und überprüfen Sie, ob Sie eine virtuelle Maschine erfolgreich zu einem alternativen Host migrieren können.

Kapitel 7 Systemüberwachung

In diesem Kapitel werden die folgenden Themen behandelt:

Überblick **152**

Zentrale Überwachungsbereiche **152**

Richtlinien zur VNX-Ressourcenüberwachung **155**

Übersicht **168**

Überblick

Die Systemüberwachung der VSPEX-Umgebung unterscheidet sich nicht von der Überwachung von IT-Kernsystemen. Sie ist eine relevante und zentrale Komponente der Administration. Die Überwachungsebenen in einer hochgradig virtualisierten Infrastruktur wie einer VSPEX-Umgebung sind etwas komplexer als in einer rein physischen Infrastruktur, da die Interaktionen und Beziehungen zwischen unterschiedlichen Komponenten subtil und nuanciert sein können. Wer aber Erfahrung im Verwalten virtualisierter Umgebungen hat, sollte mit den Schlüsselbegriffen und Schwerpunktbereichen vertraut sein. Die Hauptunterschiede liegen in der skalierbaren Überwachung und der Möglichkeit, End-to-End-Systeme und -Workflows zu überwachen.

Verschiedene geschäftliche Anforderungen erfordern eine proaktive, konstante Überwachung der Umgebung:

- Stabile, vorhersehbare Performance
- Anforderungen an Größe und Kapazität
- Verfügbarkeit und Zugriff
- Elastizität – das dynamische Hinzufügen, Entfernen und Ändern von Workloads
- Datensicherheit

Die Möglichkeit zur Überwachung des Systems ist besonders wichtiger, wenn in der Umgebung Selfservice-Provisioning aktiviert ist, da Clients virtuelle Maschinen und Workloads dynamisch erzeugen können. Dies kann sich negativ auf das gesamte System auswirken.

In diesem Kapitel werden die grundlegenden Kenntnisse vermittelt, die für die Überwachung der Kernkomponenten einer VSPEX Proven Infrastructure-Umgebung erforderlich sind. Zusätzliche Ressourcen finden Sie am Ende des Kapitels.

Zentrale Überwachungsbereiche

VSPEX Proven Infrastructures bieten End-to-End-Lösungen und die Systemüberwachung von drei voneinander getrennten, aber eng miteinander verbundenen Bereichen:

- Server, sowohl virtuelle Maschinen als auch Cluster
- Netzwerke
- Speicher

In diesem Kapitel liegt der Schwerpunkt auf der Überwachung der Kernkomponenten der Speicherinfrastruktur, dem VNX-Array. Andere Komponenten werden jedoch auch kurz beschrieben.

Performance-baseline

Wenn eine Workload zu einer VSPEX-Bereitstellung hinzugefügt wird, werden Server-, Speicher- und Netzwerkressourcen verbraucht. Wenn zusätzliche Workloads hinzugefügt, verändert oder entfernt werden, ändern sich nicht nur die Ressourcenverfügbarkeiten, sondern vor allem die Funktionen, was sich auf alle anderen auf der Plattform ausgeführten Workloads auswirkt. Kunden sollten mit den Eigenschaften ihrer Workloads auf allen Kernkomponenten bestens vertraut sein, bevor sie sie auf einer VSPEX-Plattform bereitstellen. Dies ist eine Voraussetzung für das richtige Dimensionieren der Ressourcenauslastung anhand der definierten virtuellen Referenzmaschine.

Stellen Sie die erste Workload bereit, und messen Sie dann den End-to-End-Ressourcenverbrauch mit einer Plattformperformance. So sind Sie beim Dimensionieren nicht mehr auf Vermutungen angewiesen, und es wird sichergestellt, dass die ersten Annahmen gültig sind. Wenn zusätzliche Workloads bereitgestellt werden, führen Sie die Benchmarks erneut aus, um die kumulative Last und die Auswirkungen auf vorhandene virtuelle Maschinen und ihre Anwendungs-Workloads zu bestimmen. Passen Sie die Ressourcenzuweisung entsprechend an, damit die Performance des Gesamtsystems nicht durch Überbelegungen beeinträchtigt wird. Führen Sie die Baselines regelmäßig durch, um dafür zu sorgen, dass die gesamte Plattform und die einzelnen virtuellen Maschinen erwartungsgemäß funktionieren. Die folgenden Komponenten bilden eine Baseline der Kernperformance.

Server

Zu den zentralen Ressourcen, die aus Serverperspektive überwacht werden sollten, zählen:

- Prozessoren
- Arbeitsspeicher
- Festplatte (lokal, NAS und SAN)
- Netzwerke

Überwachen Sie diese Bereiche auf der Ebene des physischen Hosts (der Hypervisor-Hostebene) und auf der virtuellen Ebene (über die virtuelle Gastmaschine). Je nach Ihrem Betriebssystem stehen Tools zum Überwachen und Erfassen dieser Daten zur Verfügung. Wenn Sie beispielsweise ESXi-Server als Hypervisor in Ihrer VSPEX-Bereitstellung verwenden, können Sie ESXtop zum Überwachen und Protokollieren der Metriken nutzen. Windows Server 2012-Guests können das Perfmon-Dienstprogramm nutzen. Befolgen Sie die Richtlinien Ihres Anbieters zur Bestimmung von Performanceschwellenwerten für bestimmte Bereitstellungsszenarien, die sich je nach Anwendung erheblich unterscheiden können.

Detaillierte Informationen zu diesen Tools erhalten Sie unter:

http://technet.microsoft.com/de-de/library/cc749115.aspx

http://download3.vmware.com/vmworld/2006/adc0199.pdf

Beachten Sie, dass jede VSPEX Proven Infrastructure ein zugesichertes Performancelevel basierend auf der Anzahl der bereitgestellten virtuellen Referenzmaschinen und ihren definierten Workloads bietet.

Netzwerke

Sorgen Sie dafür, dass ausreichend Bandbreite für die Netzwerkkommunikation zur Verfügung steht. Dies beinhaltet die Überwachung der Netzwerklasten auf der Ebene des Servers, der virtuellen Maschinen und der Fabric (Switch) sowie auf der Speicherebene, sofern Netzwerkprotokolle für Datei oder Block wie NFS/CIFS/SMB implementiert werden. Von der Ebene des Servers und der virtuellen Maschinen aus stellen die oben genannten Überwachungstools genügend Metriken zur Analyse der Datenflüsse in die und aus den Servern und Guests bereit. Zu den wichtigen Größen, die nachverfolgt werden sollten, zählen Gesamtdurchsatz oder Bandbreite, Latenzzeiten und IOPS-Volumen. Erfassen Sie zusätzliche Daten von der Netzwerkkarte oder den HBA-Hilfsprogrammen.

Hinsichtlich der Fabric variieren die Tools zur Überwachung der Switching-Infrastruktur von Anbieter zu Anbieter. Wichtige Größen, die überwacht werden sollten, sind Portauslastung, Gesamtauslastung der Fabric, Prozessorauslastung, Warteschlangentiefen und ISL-Auslastung (Inter-Switch Link). Netzwerkspeicherprotokolle werden im folgenden Abschnitt erörtert.

Speicher

Die Überwachung des Speicheraspekts einer VSPEX-Implementierung ist eine wichtige Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Systemintegrität und -performance. Die mit den Speicherarrays der VNX-Produktreihe bereitgestellten Tools bieten Ihnen auf benutzerfreundliche und leistungsstarke Art und Weise Einblicke in den Betrieb der zugrunde liegenden Speicherkomponenten. Bei Block- und Dateiprotokollen sollten u. a. folgende Hauptbereiche überwacht werden:

- Kapazität
- IOPS-Latenz
- SP-Auslastung

Bei CIFS-/SMB-/NFS-Protokollen sollten zusätzlich noch die folgenden Komponenten überwacht werden:

- Data Mover, CPU und Arbeitsspeichernutzung
- Dateisystemlatenz
- Durchsatz der Netzwerkschnittstellen (Eingang und Ausgang)

Zusätzliche Aspekte (primär aus Tuningperspektive) umfassen:

- I/O-Größe
- Workload-Merkmale
- Cacheauslastung

Diese Faktoren werden im Rahmen dieses Dokuments nicht behandelt. Speichertuning ist jedoch ein wesentlicher Bestandteil der Performanceoptimierung. Zusätzliche Informationen zu diesem Thema erhalten sie über den EMC Online Support:

EMC VNX Unified: Best Practices für Performance – Leitfaden zur Anwendung von Best Practices

Verwenden von EMC VNX-Speicher mit VMware vSphere

Richtlinien zur VNX-Ressourcenüberwachung

Überwachen Sie die VNX mit der Unisphere GUI, auf die Sie zugreifen können, indem Sie eine HTTPS-Sitzung mit der Control Station-IP-Adresse öffnen. Die VNX-Produktreihe ist eine Unified Storage-Plattform, die sowohl Blockspeicher- als auch Dateispeicherzugriff über eine einzige Entität bereitstellt. Die Überwachung ist in zwei Teile unterteilt:

- Überwachung von Blockspeicherressourcen
- Überwachung von Dateispeicherressourcen

Überwachung von Blockspeicherressourcen

Dieser Abschnitt erläutert das Verwenden von Unisphere zum Überwachen der Blockspeicher-Ressourcennutzung, die Kapazität, IOPS und Latenz umfasst.

Kapazität

In Unisphere werden Kapazitätsinformationen in zwei Bereichen angezeigt. Diese Bereiche ermöglichen eine schnelle Bewertung des gesamten verfügbaren freien Speicherplatzes in den konfigurierten LUNs und den zugrunde liegenden Speicherpools. Beim Blockspeicher sollte in den konfigurierten Pools ausreichend freier Speicherplatz für erwartetes Wachstum und Aktivitäten wie Snapshot-Erstellung verbleiben. Konfigurieren Sie Schwellenwert-Warnmeldungen, um Speicheradministratoren zu warnen, wenn die Kapazitätsnutzung 80 % übersteigt. In diesem Fall muss die automatische Erweiterungsfunktion möglicherweise angepasst oder dem Pool zusätzlicher Speicher zugewiesen werden. Wenn die LUN-Auslastung hoch ist, geben Sie Speicherplatz frei oder weisen Sie zusätzlichen Speicherplatz zu.

Zum Festlegen von Kapazitäts-Schwellenwertwarnmeldungen für einen bestimmten Pool führen Sie die folgenden Schritte aus:

1. Wählen Sie den Pool aus und klicken Sie auf **Properties › Advanced**.
2. Wählen Sie im Bereich eine Zahl für **Percent Full Threshold** für diesen Pool aus, wie in Abbildung 59 dargestellt.

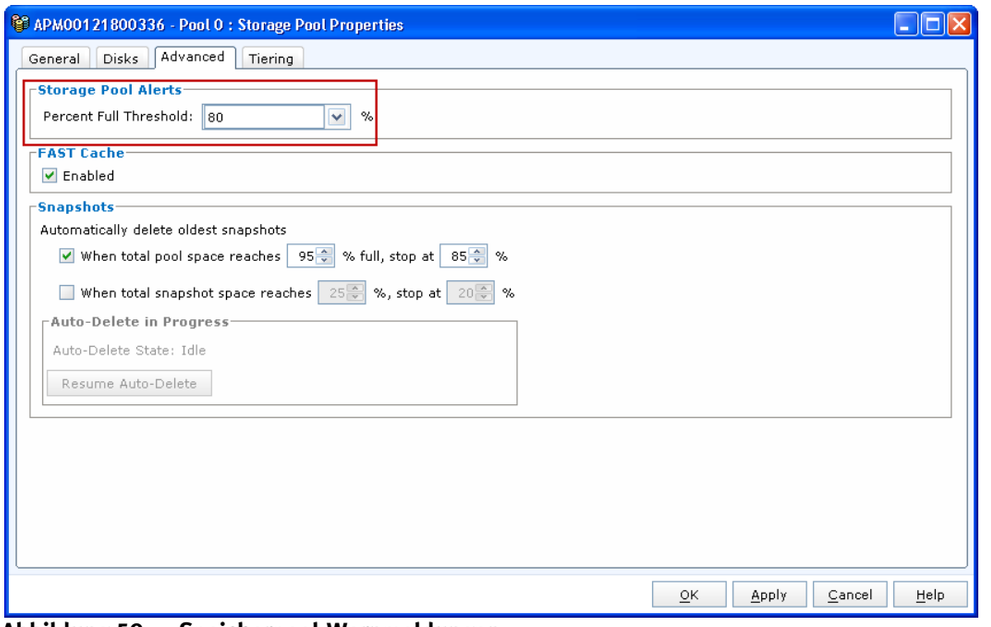


Abbildung 59. Speicherpool-Warnmeldungen

Um ein Drill-down in die Kapazität für Blockspeicher durchzuführen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Wählen Sie in **Unisphere** das VNX-System aus, das untersucht werden soll.
2. Wählen Sie **Storage › Storage Configurations › Storage Pools** aus. Dadurch wird der Bereich **Storage Pools** geöffnet.
3. Prüfen Sie die Spalten mit den Überschriften und **% Consumed**, wie in Abbildung 60 dargestellt.

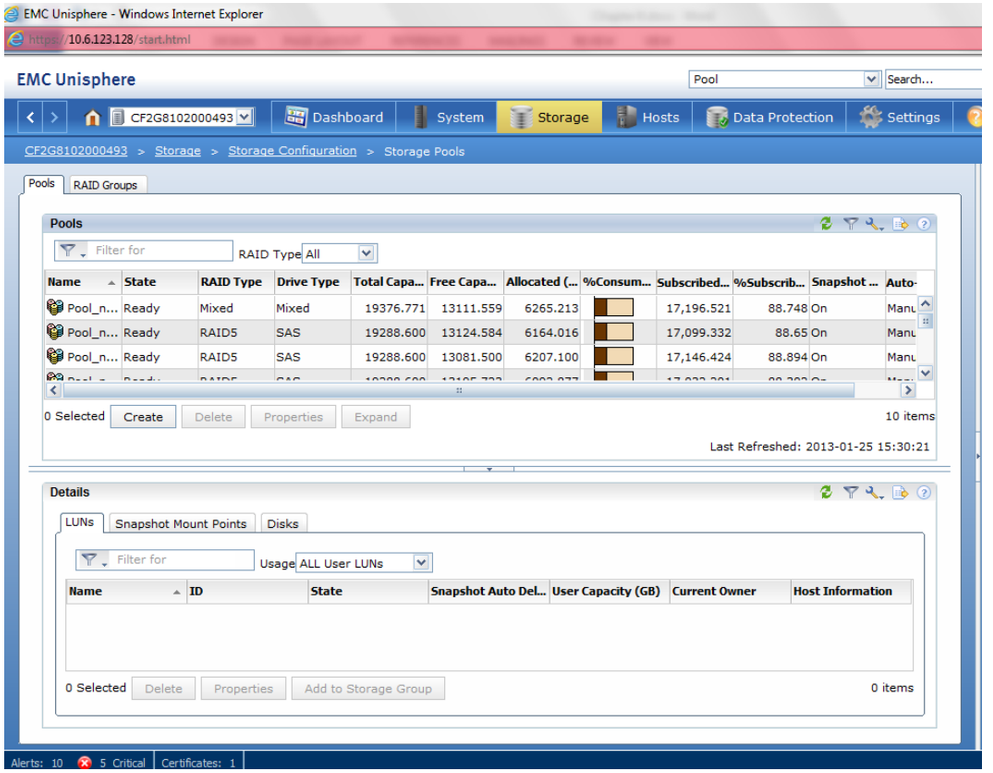


Abbildung 60. Bereich zu Speicherpools

Überwachen Sie die Kapazität auf den Ebenen „Storage Pool“ und „LUN“.

1. Klicken Sie auf **Storage**, und wählen Sie **LUNs** aus. Dadurch wird der Bereich LUN geöffnet.
2. Wählen Sie eine zu untersuchende LUN aus und klicken Sie auf. Dadurch werden detaillierte Informationen zur LUN angezeigt, wie in Abbildung 61 dargestellt.
3. Überprüfen Sie die Details zu **LUN Capacity** im Dialogfeld. **User Capacity** ist die gesamte physische Kapazität, die allen Thin-LUNs im Pool zur Verfügung steht. **Consumed Capacity** ist die gesamte physische Kapazität, die aktuell allen Thin-LUNs zugewiesen ist.

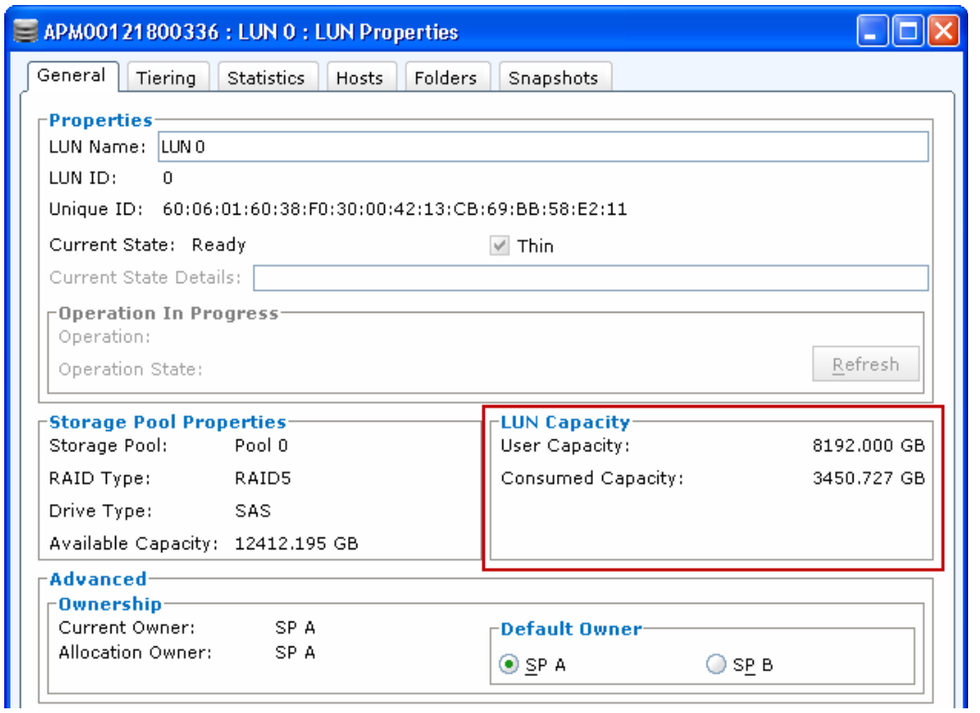


Abbildung 61. Dialogfeld LUN Properties

Untersuchen Sie die Kapazitätswarnmeldungen und alle andere Systemereignisse, indem Sie die Bereiche **Alerts** und **SP Event Logs** öffnen, auf die Sie über die Bereiche **Monitoring** und **Alerts** zugreifen können, wie in Abbildung 62 gezeigt.

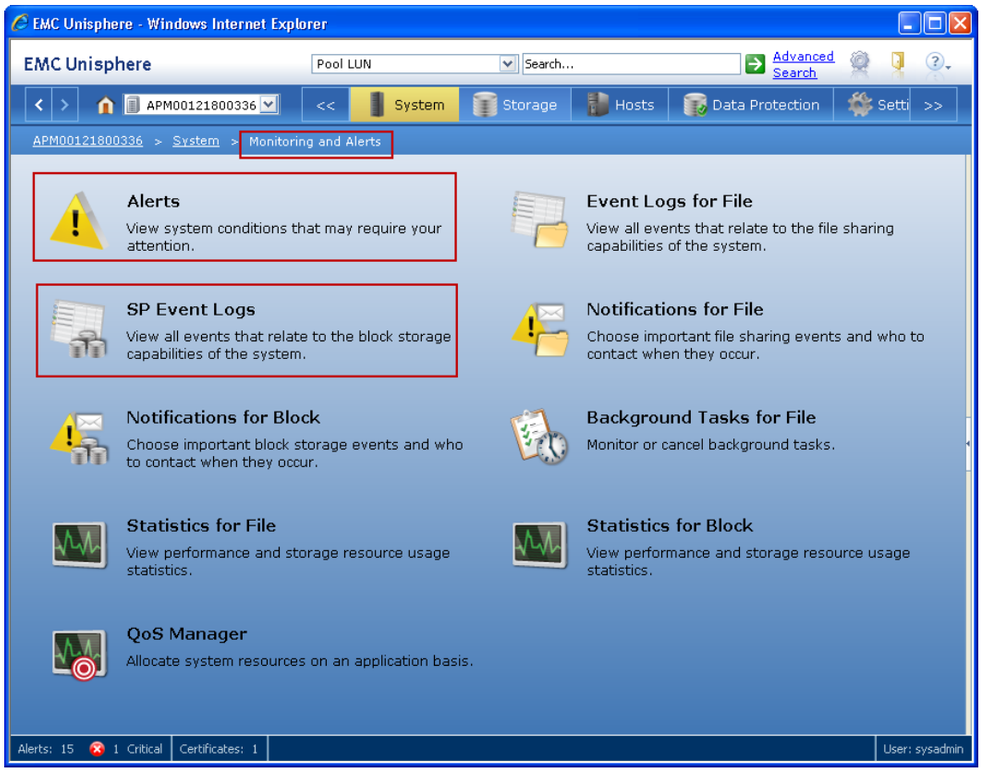

EMC Unisphere - Windows Internet Explorer
EMC Unisphere
Pool LUN
Search...
Advanced Search
APM00121800336
System
Storage
Hosts
Data Protection
APM00121800336 > System > Monitoring and Alerts
Alerts
View system conditions that may require your attention.
Event Logs for File
View all events that relate to the file sharing capabilities of the system.
SP Event Logs
View all events that relate to the block storage capabilities of the system.
Notifications for File
Choose important file sharing events and who to contact when they occur.
Notifications for Block
Choose important block storage events and who to contact when they occur.
Background Tasks for File
Monitor or cancel background tasks.
Statistics for File
View performance and storage resource usage statistics.
Statistics for Block
View performance and storage resource usage statistics.
QoS Manager
Allocate system resources on an application basis.
Alerts: 15
1 Critical
Certificates: 1
User: sysadmin

Abbildung 62. Bereich zu Überwachung und Warnmeldungen

IOPs

Die Auswirkungen einer I/O-Workload, die von einem nicht ordnungsgemäß konfigurierten Speichersystem oder einem Speichersystem mit ausgeschöpften Ressourcen verarbeitet wird, sind im gesamten System zu beobachten. Das Überwachen des IOPS, das in den Speicherarrayservices enthalten ist, umfasst die Überprüfung der Metriken aus den Hostports in den SPs zusammen mit den Anforderungen, die von den Back-End-Laufwerken verarbeitet werden. Die VSPEX-Lösungen sind mit Bedacht so dimensioniert, dass ein bestimmtes Performancelevel für ein bestimmtes Workload-Level bereitgestellt wird. Achten Sie darauf, dass IOPS keine Entwurfsparameter übersteigen.

Sie können Statistikberichte zu IOPS (und anderen wichtigen Metriken) untersuchen, indem Sie den Bereich **Statistics for Block** öffnen und **VNX › System › Monitoring and Alerts › Statistics for Block** auswählen. Sie können die Statistiken online oder offline mithilfe von Unisphere Analyzer überwachen, wofür eine Lizenz erforderlich ist.

Total Bandwidth (MB/s) ist eine weitere, zu untersuchende Metrik. Ein Front-end-SP-Port mit 8 Gbit/s kann bis zu 800 MB pro Sekunde verarbeiten. Die durchschnittliche Bandbreite darf 80 % der Linkbandbreite unter normalen Betriebsbedingungen nicht überschreiten.

Häufig werden den LUNs mehr IOPS bereitgestellt als IOPS von den Hosts bereitgestellt werden. Dies gilt insbesondere für Thin-LUNs, da mit dem Management der I/O-Datenströme zusätzliche Metadaten verbunden sind. Unisphere Analyzer zeigt die IOPS auf den einzelnen LUNs an, wie in Abbildung 63 dargestellt.

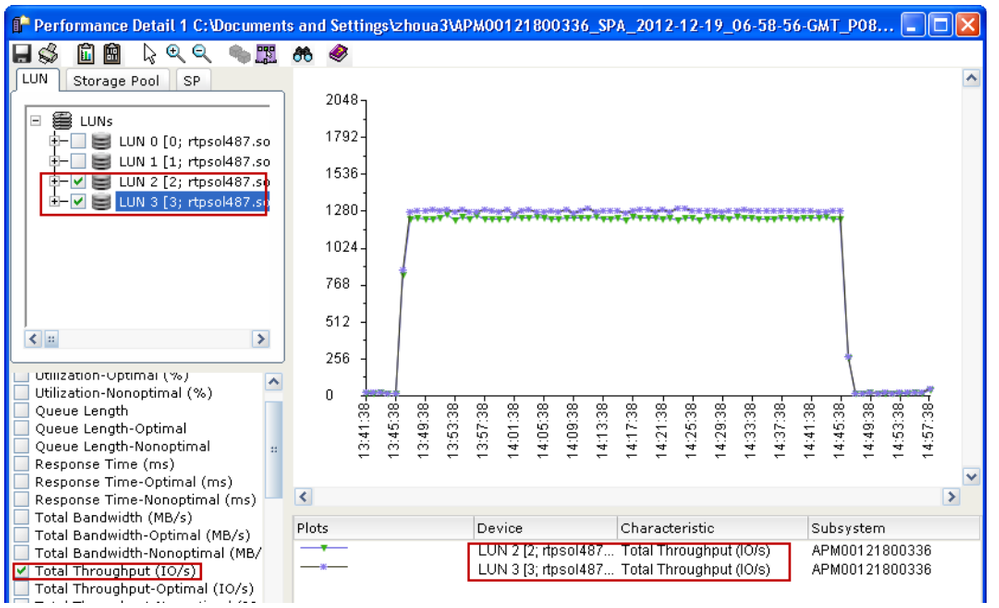


Abbildung 63. IOPS auf den LUNs

Bestimmte RAID-Level geben außerdem Write Penalties weiter, die zusätzliche Back-End-IOPS erstellen. Untersuchen Sie die IOPS, die den zugrunde liegenden physischen Festplatten bereitgestellt werden (und von diesen verarbeitet werden). Dies kann auch in Unisphere Analyzer (siehe Abbildung 64) angezeigt werden.

Die folgenden Richtlinien gelten für die Festplattenperformance:

- 180 IOPS für SAS-Laufwerke mit 15.000 U/Min.
- 120 IOPS für SAS-Laufwerke mit 10.000 U/Min.
- 80 IOPS für NL-SAS-Laufwerke

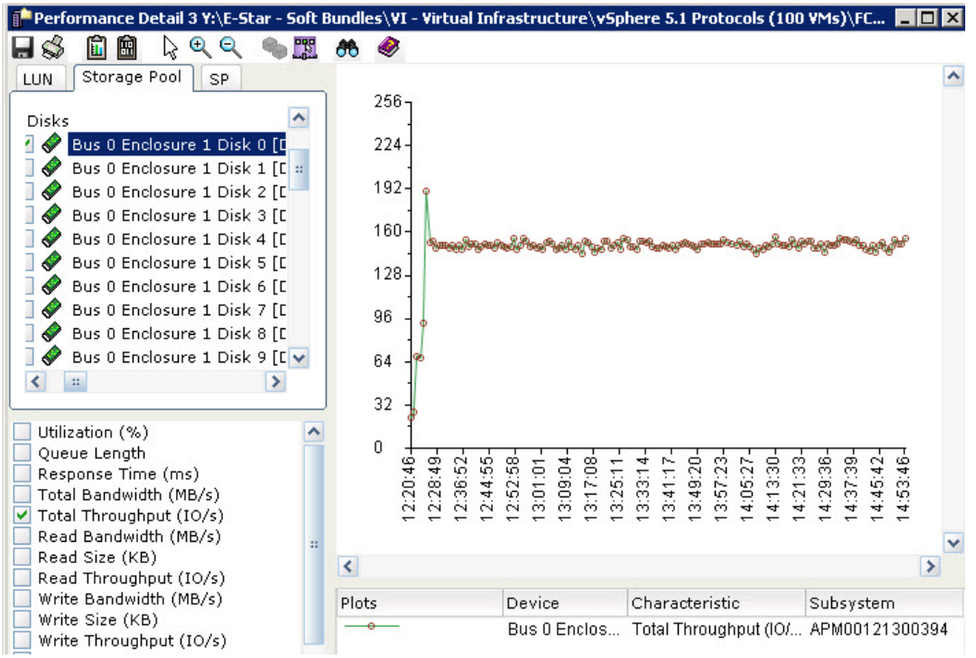


Abbildung 64. IOPS auf den Laufwerken

Latenz

Latenz ist der Nebeneffekt der Verzögerung bei der Verarbeitung von I/O-Anforderungen. In diesem Zusammenhang liegt der Schwerpunkt auf der Überwachung der Speicherlatenz, insbesondere der I/O auf Blockebene. Zeigen Sie mithilfe ähnlicher Verfahren aus vorherigen Abschnitten die Latenz auf der LUN-Ebene an, wie in Abbildung 65 dargestellt.

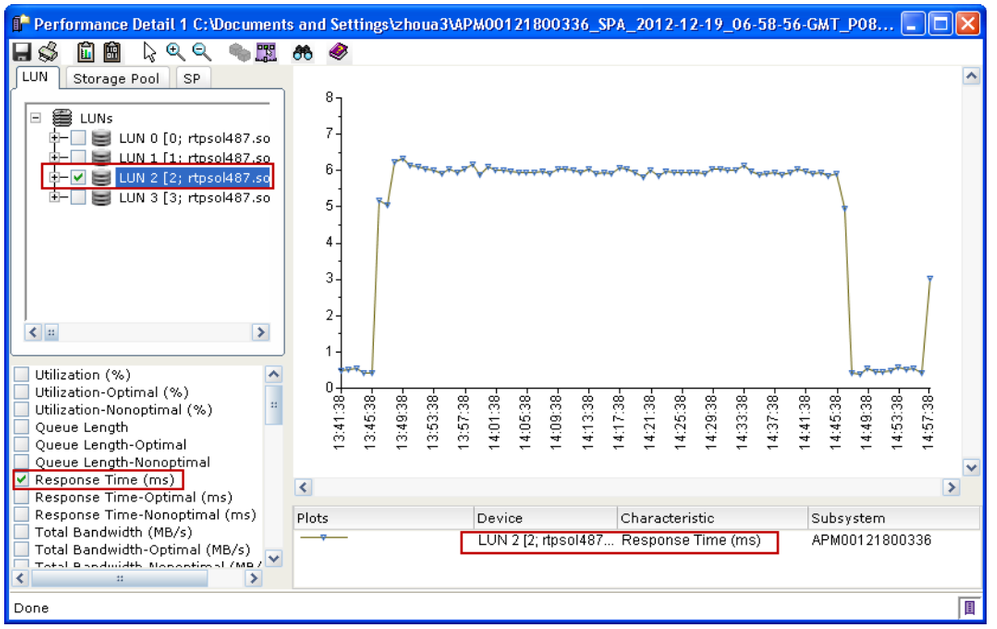


Abbildung 65. Latenz auf den LUNs

Latenz kann überall im I/O-Datenstrom entstehen: auf der Anwendungsebene, bei der Übertragung und auf den endgültigen Speichergeräten. Die Bestimmung der genauen Ursachen von sehr hoher Latenz erfordert einen methodischen Ansatz.

In einem Fibre-Channel-Netzwerk ist sehr hohe Latenz selten. Sofern keine Komponente defekt ist (z. B. ein HBA oder Kabel), sind Verzögerungen, die in der Fabric-Ebene des Netzwerks entstehen, in der Regel die Folge von falsch konfigurierten Switching-Fabrics. Ein überlastetes Speicherarray verursacht normalerweise Latenz innerhalb einer Fibre-Channel-Umgebung. Konzentrieren Sie sich auf die LUNs und die Fähigkeit der zugrunde liegenden Festplattenpools zur Verarbeitung von I/O-Anforderungen. Anforderungen, die nicht verarbeitet werden können, werden in Warteschlangen gestellt, was Latenz verursacht.

Das gleiche Paradigma trifft auf ethernetbasierte Protokolle wie iSCSI und FCoE zu. Es kommen jedoch noch weitere Faktoren ins Spiel, da diese Speicherprotokolle Ethernet als zugrunde liegenden Übertragungsweg nutzen. Isolieren Sie den Netzwerkdatenverkehr (physisch oder logisch) für den Speicher. Es empfiehlt sich außerdem, Quality of Service (QoS) in einer freigegebenen/konvergierten Fabric zu implementieren. Falls Netzwerkprobleme keine sehr hohe Latenz verursachen, untersuchen Sie das Speicherarray. Neben überlasteten Festplatten kann Latenz auch durch hohe SP-Auslastung verursacht werden. Eine SP-Auslastung von über 80 % weist auf ein potenzielles Problem hin. Alle Hintergrundprozesse wie Replikation, Deduplizierung und Snapshots konkurrieren um SP-Ressourcen. Überwachen Sie diese Prozesse, um dafür zu sorgen, dass die SP-Ressourcen nicht ganz aufgebraucht werden. Mögliche Optimierungstechniken umfassen das Staffeln von Hintergrundjobs, das Festlegen von Replikationsgrenzwerten, das Hinzufügen zusätzlicher physischer Ressourcen und das erneute Ausgleichen der I/O-Workloads. Wachstum kann auch ein zwingender Grund für den Umstieg auf leistungsstärkere Hardware sein.

Untersuchen Sie für SP-Metriken die Daten auf der Registerkarte **SP** von Unisphere Analyzer, wie in Abbildung 66 dargestellt. Überprüfen Sie Metriken wie **Utilization %**, **Queue Length** und **Response Time (ms)**. Ein hoher Wert bei einer dieser Metriken deutet auf Engpässe im Speicherarray hin, die wahrscheinlich behoben werden müssen.

Best Practices von EMC empfehlen die folgenden Schwellenwerte: 70 % für die Auslastung, eine Antwortzeit von 20 ms und eine Warteschlangenlänge von 10.

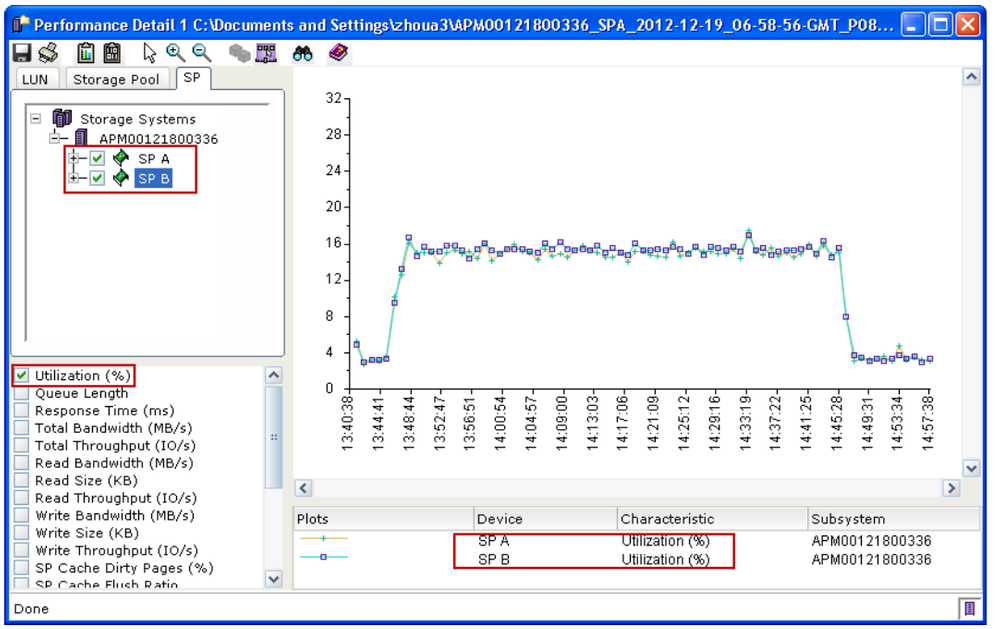


Abbildung 66. SP-Auslastung

Überwachung von Dateispeicherressourcen

Dateibasierte Protokolle wie NFS und CIFS/SMB erfordern zusätzliche Managementprozesse, die über die für Blockspeicher hinausgehen. Data Mover, Hardwarekomponenten, die eine Schnittstelle zwischen NFS- und CIFS/SMB-Benutzern sowie den SPs bieten, stellen diese Managementservices für VNX Unified-Systeme bereit. Data Mover verarbeiten Dateiprotokollanforderungen auf Clientseite und wandeln diese in die entsprechenden SCSI-Blocksemantiken auf Arrayseite um. Die zusätzlichen Komponenten und Protokolle führen zu zusätzlichen Überwachungsanforderungen wie z. B. Data Mover-Netzwerklinkauslastung, Arbeitspeicherauslastung und Data Mover-Prozessorauslastung.

Zur Untersuchung der Data Mover-Metriken im Bereich **Statistics for File** wählen Sie **VNX › System › Monitoring and Alerts › Statistics for File** aus. Durch Klicken auf den Link **Data Mover** werden Zusammenfassungsmetriken angezeigt, wie in Abbildung 67 dargestellt. Auslastungen von über 80 % weisen auf mögliche Performanceprobleme hin, die wahrscheinlich durch die Neukonfiguration von Data Mover, zusätzliche physische Ressourcen oder beides behoben werden müssen.

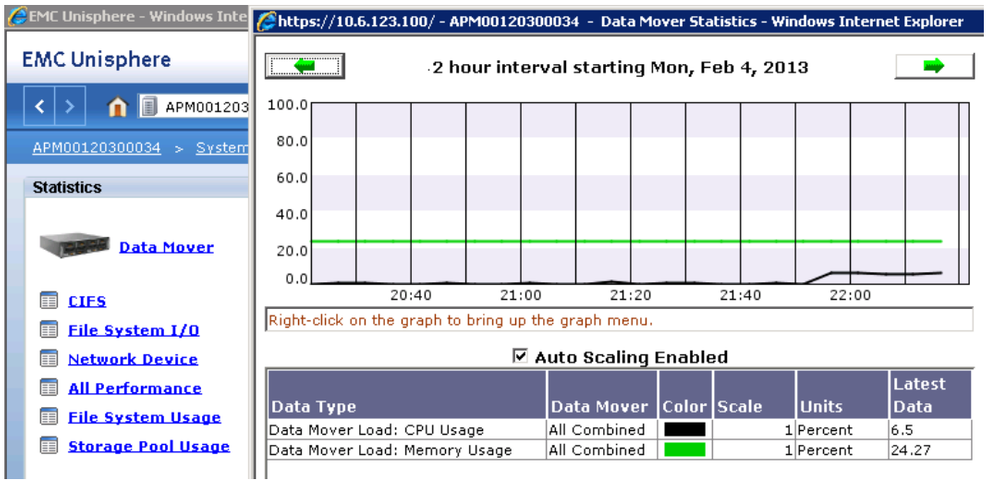


Abbildung 67. Data Mover-Statistiken

Wählen Sie im Bereich **Statistics** die Option **Network Device** aus, um Front-End-Netzwerkstatistiken anzuzeigen. Das Fenster **Network Device Statistic**s wird angezeigt, wie in Abbildung 68 dargestellt. Wenn der Durchsatz 80 % der Linkbandbreite zum Client übersteigt, konfigurieren Sie zusätzliche Links zur Entlastung des Netzwerks.

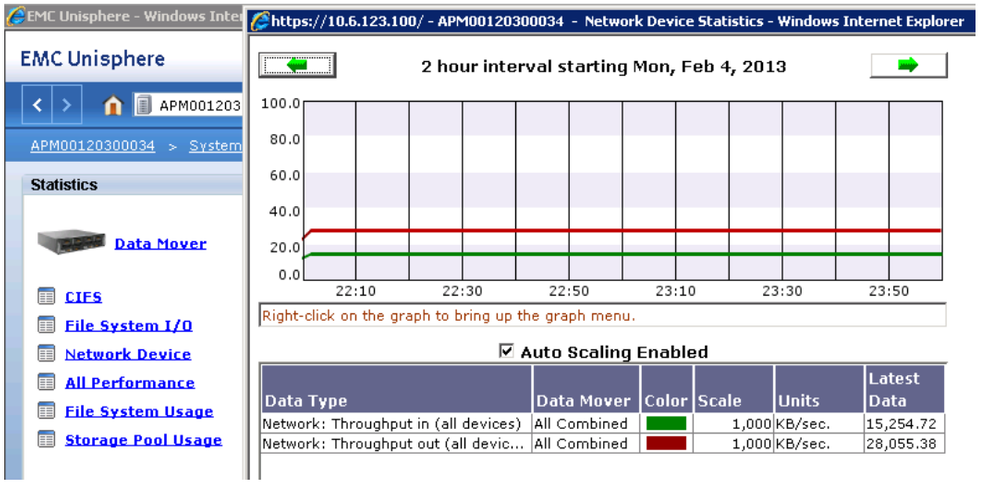


Abbildung 68. Netzwerkstatistiken des Front-End-Data Mover

Kapazität

Ähnlich wie bei der Blockspeicherüberwachung verfügt Unisphere über einen Statistikbereich für Dateispeicher. Wählen Sie **Storage › Storage Configurations › Storage Pools for File** aus, um die Auslastung des Datenspeichers auf Poolebene zu überprüfen, wie in Abbildung 69 gezeigt.

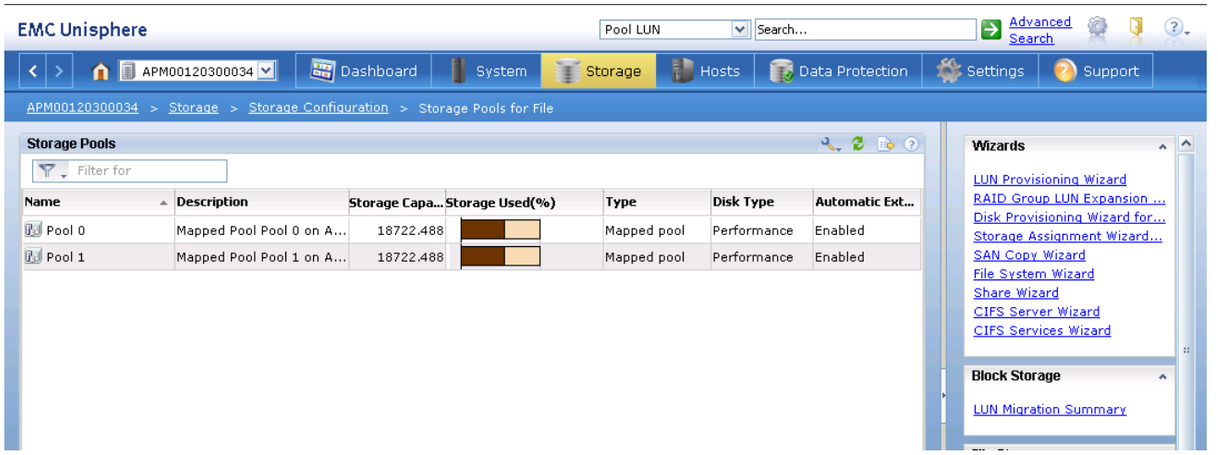


Abbildung 69. Bereich Storage Pools for File

Überwachen Sie die Kapazität auf Pool- und Dateisystemebene.

1. Klicken Sie auf **Storage › File Systems**. Das Fenster **File Systems** wird eingeblendet, wie in Abbildung 70 dargestellt.

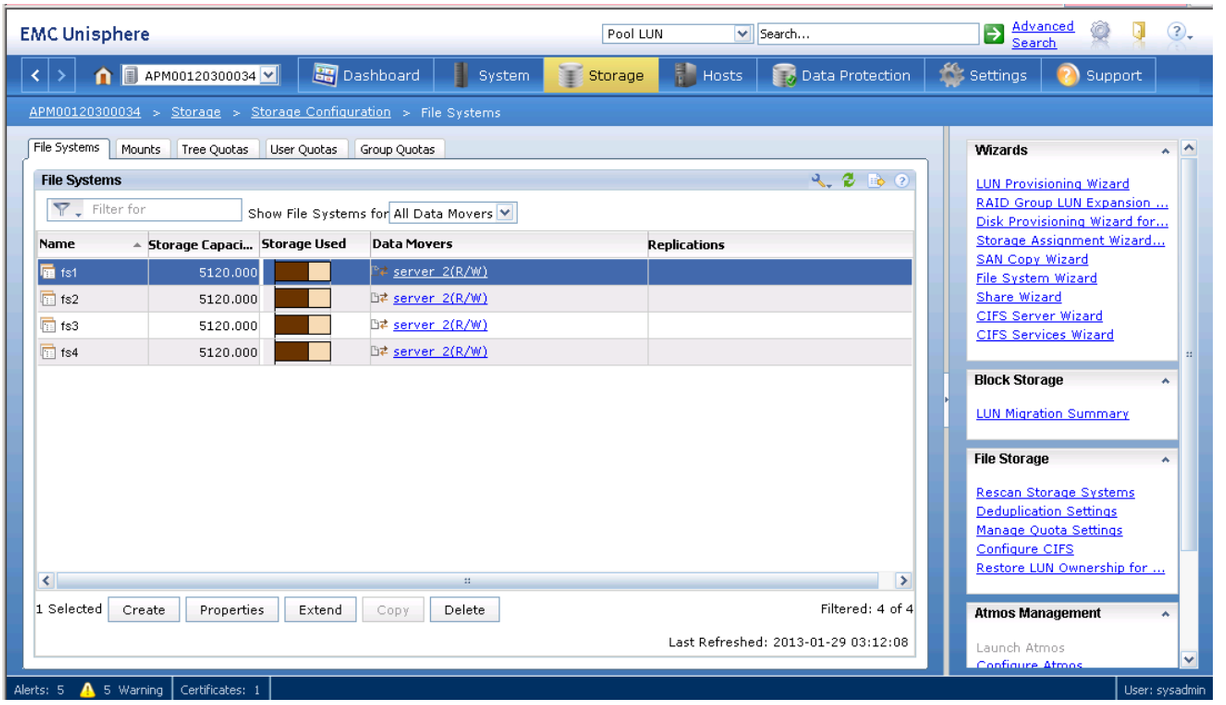


Abbildung 70. Bereich „File Systems“

2. Wählen Sie ein zu untersuchendes aus und klicken Sie auf **Properties**. Dadurch werden detaillierte Informationen zum Dateisystem angezeigt, wie in Abbildung 71 dargestellt.
3. Untersuchen Sie den Bereich **File Storage** im Hinblick auf **Used** und **Free Capacity**.

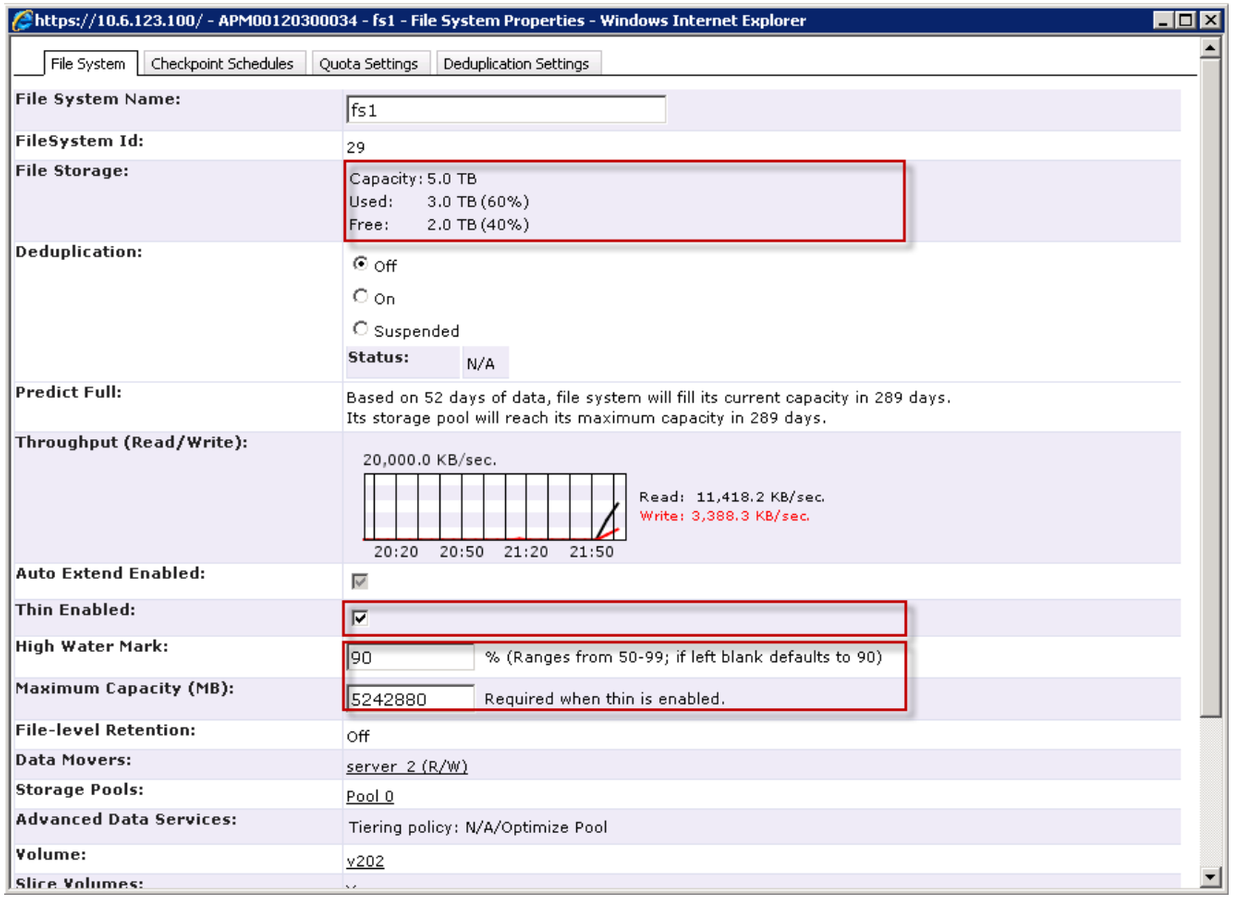


Abbildung 71. Bereich zu den Dateisystemeigenschaften

IOPs

Zusätzlich zu Blockspeicher-IOPS können mit Unisphere auch Dateisystem-IOPS überwacht werden. Wählen Sie **System › Monitoring and Alerts › Statistics for File › File System I/O** aus, wie in Abbildung 72 gezeigt.

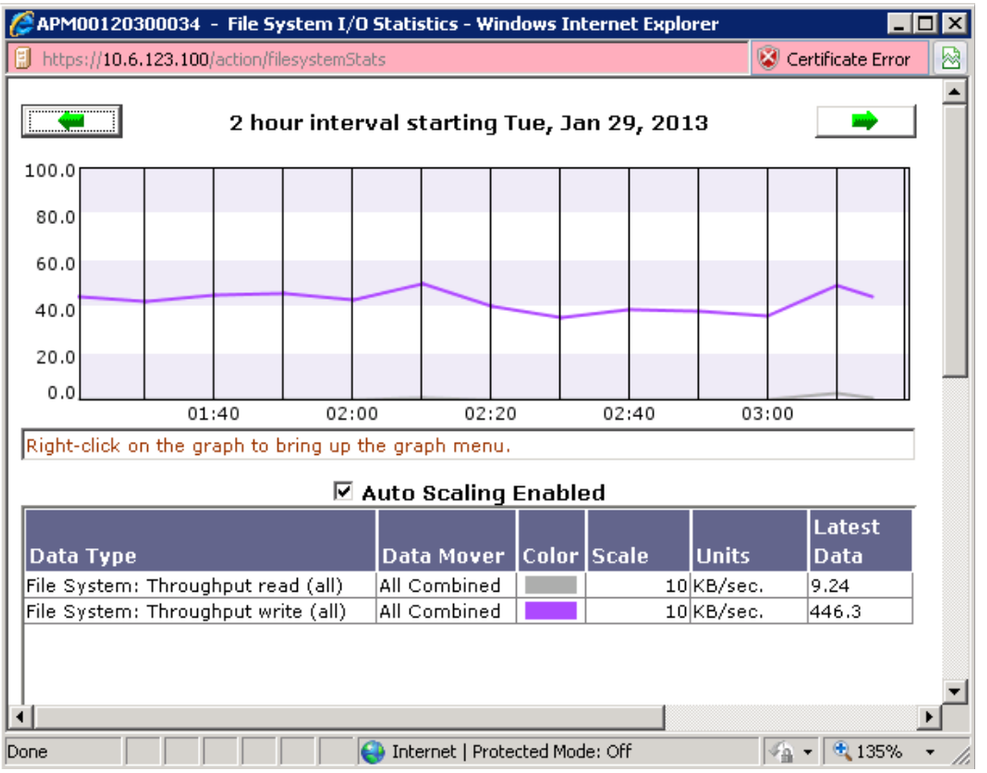

APM00120300034 - File System I/O Statistics - Windows Internet Explorer
https://10.6.123.100/action/filesystemStats
Certificate Error
2 hour interval starting Tue, Jan 29, 2013
100.0
80.0
60.0
40.0
20.0
0.0
01:40
02:00
02:20
02:40
03:00
Right-click on the graph to bring up the graph menu.
Auto Scaling Enabled
Data Type | Data Mover | Color | Scale | Units | Latest Data
File System: Throughput read (all) | All Combined | 10 | KB/sec. | 9.24
File System: Throughput write (all) | All Combined | 10 | KB/sec. | 446.3
Done
Internet | Protected Mode: Off
135%

Abbildung 72. Bereich zur Dateisystemperformance

Latenz

Zur Überwachung der Dateisystemlatenz wählen Sie **System › Monitoring and Alerts ›Statistics for File › NFS** in **Unisphere** aus und untersuchen Sie dann den Wert für **NFS: Average call time** inAbbildung 73.

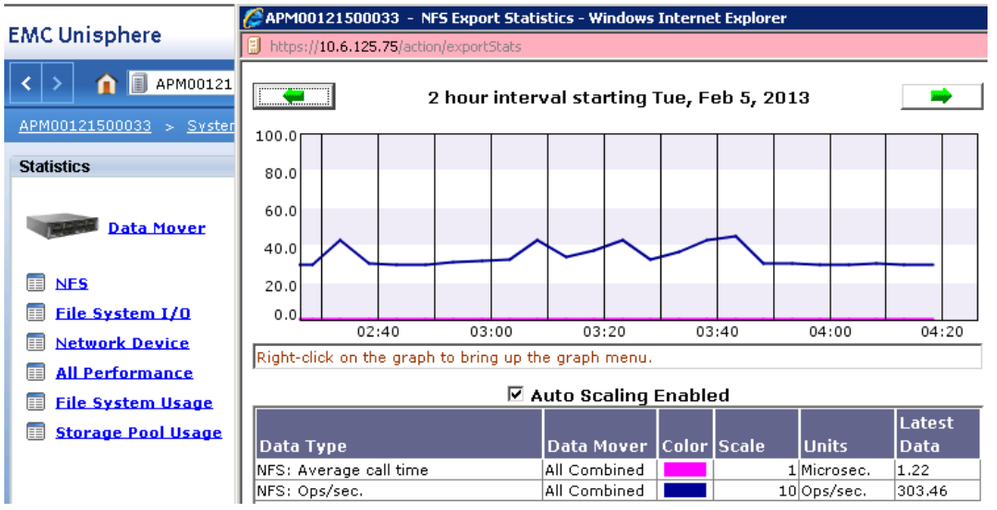


Abbildung 73. Bereich zur Gesamtperformance des Dateispeichers

Übersicht

Die konsistente und umfassende Überwachung der VSPEX Proven Infrastructure ist eine Best Practice. Baseline-Performancedaten helfen bei der Problemerkennung, während die Überwachung von wichtigen Systemmetriken dazu beiträgt, dass das System optimal und innerhalb festgelegter Parameter funktioniert. Der Überwachungsprozess kann durch die Integration in Automatisierungs- und Orchestrierungstools von wichtigen Partnern wie Microsoft und VMware erweitert werden.

Anhang A Stückliste

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Stückliste **170**

Stückliste

Tabelle 30. Liste der in der VSPEX-Lösung für 200 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten

Komponente			Lösung für 200 virtuelle Maschinen
VMware vSphere-Server	CPU		1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
			200 vCPUs Mindestens 50 physische CPUs
	Arbeitsspeicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Mindestens 400 GB RAM
	Netzwerk	Block	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Datei	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High-Availability-Funktion (HA) und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur zusätzlich zu der in den Mindestanforderungen genannten Zahl über mindestens einen weiteren Server verfügen.		
Netzwerkinfrastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Block	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Datei	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
EMC Backup	Avamar		Lesen Sie das White Paper *EMC Backup and Recovery Options for VSPEX Private Clouds*
	Data Domain		Lesen Sie das White Paper *EMC Backup and Recovery Options for VSPEX Private Clouds*

Komponente		Lösung für 200 virtuelle Maschinen
Speicherarray der EMC VNX-Serie	Block	• EMC VNX5200 • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-end-Ports pro SP • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
	Datei	EMC VNX5200 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 75 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 4 Flashlaufwerke mit 200 GB • 3 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
Gemeinsame Infrastruktur		In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Bei der Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur gelten folgende neue Mindestanforderungen: • 2 physische Server • 16 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server
	Hinweis: Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.	

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Tabelle 31. Liste der in der VSPEX-Lösung für 300 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten

Komponente			Lösung für 300 virtuelle Maschinen
VMware vSphere-Server	CPU		1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
			300 vCPUs Mindestens 75 physische CPUs
	Arbeitsspeicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Mindestens 600 GB RAM
	Netzwerk	Block-speicher	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Datei-speicher	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High-Availability-Funktion (HA) und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur zusätzlich zu der in den Mindestanforderungen genannten Zahl über mindestens einen weiteren Server verfügen.		
Netzwerkin-frastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Block-speicher	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Datei-speicher	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
EMC Backup	Avamar		Lesen Sie das White Paper *EMC Backup and Recovery Options for VSPEX Private Clouds*
	Data Domain		Lesen Sie das White Paper *EMC Backup and Recovery Options for VSPEX Private Clouds*

Komponente		Lösung für 300 virtuelle Maschinen
Speicher-Array der EMC VNX-Serie	Blockspeicher	• EMC VNX5400 • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-End-Ports pro SP • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
	Dateispeicher	EMC VNX5400 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 110 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 6 Flashlaufwerke mit 200 GB • 4 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
Gemeinsame Infrastruktur		In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Bei der Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur gelten folgende neue Mindestanforderungen: • 2 physische Server • 16 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server
	Hinweis: Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.	

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Tabelle 32. Liste der in der VSPEX-Lösung für 600 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten

Komponente			Lösung für 600 virtuelle Maschinen
VMware vSphere-Server	CPU		1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
			600 vCPUs Mindestens 150 physische CPUs
	Arbeitsspeicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Mindestens 1.200 GB RAM
	Netzwerk	Block-speicher	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Datei-speicher	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High-Availability-Funktion (HA) und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur zusätzlich zu der in den Mindestanforderungen genannten Zahl über mindestens einen weiteren Server verfügen.		
Netzwerkin-frastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Block-speicher	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Datei-speicher	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
EMC Backup	Avamar		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
	Data Domain		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*

Komponente		Lösung für 600 virtuelle Maschinen
Speicher-Array der EMC VNX-Serie	Blockspeicher	• EMC VNX5600 • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-End-Ports pro SP. • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
	Dateispeicher	• EMC VNX5600 • 2 Data Mover (aktiv/Stand-by) • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 220 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 10 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 8 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
Gemeinsame Infrastruktur		In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Wenn die Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur erfolgt, werden mindestens folgende zusätzliche Server benötigt: 2 physische Server 16 GB RAM pro Server 4 Prozessorkerne pro Server 2 1-GbE-Ports pro Server
	Hinweis: Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.	

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Tabelle 33. Liste der in der VSPEX-Lösung für 1.000 virtuelle Maschinen verwendeten Komponenten

Komponente			Lösung für 1.000 virtuelle Maschinen
VMware vSphere-Server	CPU		1 vCPU pro virtueller Maschine 4 vCPUs pro physischem Kern
			1.000 vCPUs Mindestens 250 physische CPUs
	Arbeitsspeicher		2 GB RAM pro virtueller Maschine 2 GB RAM Reservierung pro VMware vSphere-Host
			Mindestens 2.000 GB RAM
	Netzwerk	Block-speicher	2 10-GbE-NICs pro Server 2 HBA pro Server
		Datei-speicher	4 10-GbE-NICs pro Server
	Hinweis: Zur Implementierung der VMware vSphere High-Availability-Funktion (HA) und zur Erfüllung der aufgelisteten Mindestwerte sollte die Infrastruktur zusätzlich zu der in den Mindestanforderungen genannten Zahl über mindestens einen weiteren Server verfügen.		
Netzwerkin-frastruktur	Switching-Kapazität (Minimum)	Block-speicher	2 physische Switches 2 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 Ports pro VMware vSphere-Server für das Speichernetzwerk 2 Ports pro SP für Speicherdaten
		Datei-speicher	2 physische Switches 4 10-GbE-Ports pro VMware vSphere-Server 1 1-GbE-Port pro Control Station für Management 2 10-GbE-Ports pro Data Mover für Daten
EMC Backup	Avamar		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*
	Data Domain		Lesen Sie den *Design- und Implementierungsleitfaden: EMC Backup- und Recovery-Optionen für VSPEX Private Clouds.*

Komponente		Lösung für 1.000 virtuelle Maschinen
Speicher-Array der EMC VNX-Serie	Blockspeicher	• EMC VNX5800 • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 2 Front-End-Ports pro SP • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare
	Dateispeicher	• EMC VNX5800 • 3 Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by) • 2 10-GbE-Schnittstellen pro Data Mover • 1 1-GbE-Schnittstelle pro Control Station für Management • 1 1-GbE-Schnittstelle pro SP für Management • 360 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min • 16 Flashlaufwerke mit jeweils 200 GB • 12 3,5-Zoll-SAS-Laufwerke mit 600 GB und 15.000 U/min als Hot Spares • 1 Flashlaufwerk mit 200 GB als Hot Spare Hinweis: In einem VNX5800-System ist es empfehlenswert, nicht mehr als 600 virtuelle Maschinen auf einem einzigen aktiven Data Mover auszuführen. Konfigurieren Sie bei einer Skalierung auf 600 oder mehr virtuelle Maschinen zwei aktive Data Mover (2 aktiv/1 Stand-by).
Gemeinsame Infrastruktur	In den meisten Fällen sind in einer Kundenumgebung bereits Infrastrukturservices wie Active Directory, DNS usw. konfiguriert. Die Einrichtung dieser Services geht über den Rahmen dieses Dokuments hinaus. Wenn die Implementierung ohne vorhandene Infrastruktur erfolgt, gelten folgende neue Mindestanforderungen: • 2 physische Server • 16 GB RAM pro Server • 4 Prozessorkerne pro Server • 2 1-GbE-Ports pro Server	
	Hinweis: Diese Services können nach der Bereitstellung in VSPEX migriert werden, sie müssen jedoch vorhanden sein, bevor VSPEX bereitgestellt werden kann.	

Hinweis: Für die Lösung wird die Verwendung eines 10-GbE-Netzwerks oder einer äquivalenten 1-GbE-Netzwerkinfrastruktur empfohlen, sofern die zugrunde liegenden Anforderungen an Bandbreite und Redundanz erfüllt sind.

Anhang B Datenblatt für die Kundenkonfiguration

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Datenblatt für die Kundenkonfiguration 180

Datenblatt für die Kundenkonfiguration

Sammeln Sie vor Beginn der Konfiguration einige kundenspezifische Informationen zur Netzwerk- und Hostkonfiguration. Die folgende Tabelle enthält Informationen zum Zusammenstellen der erforderlichen Informationen zu Netzwerk, Hostadresse, Nummerierung und Benennung. Dieses Arbeitsblatt kann dem Kunden auch als gedrucktes Dokument als zukünftige Referenz überlassen werden.

Die *Arbeitsblätter für VNX File und Unified* sollten zur Bestätigung der Kundendaten verwendet werden.

Tabelle 34. Allgemeine Serverinformationen

Servername	Zweck	Primäre IP
	Domain Controller	
	Primäres DNS	
	Sekundäres DNS	
	DHCP	
	NTP	
	SMTP	
	SNMP	
	vCenter-Konsole	
	SQL Server	

Tabelle 35. ESXi-Serverdaten

Servername	Zweck	Primäre IP	Private Netzadressen (Speicher)		VMkernel-IP
	ESXi Host 1				
	ESXi Host 2				
	...				

Tabelle 36. Array-Informationen

Array-Name		
Administratorkonto		
Management-IP		
Name des Speicherpools		
Name des Datastore		
Blockspeicher	**FC WWPN**	
	FCOE WWPN	
	iSCSI IQN	
	iSCSI-Port-IP	
Dateispeicher	**NFS-Server-IP**	

Tabelle 37. Informationen zur Netzwerkinfrastruktur

Name	Zweck	IP	Subnetzmaske	Standard-Gateway
	Ethernet Switch 1			
	Ethernet Switch 2			
	...			

Tabelle 38. VLAN-Informationen

Name	Netzwerkzweck	VLAN ID	Zugelassene Subnetze
	Virtuelles Maschinennetzwerk ESXi Management		
	iSCSI-Speichernetzwerk (**Block**)		
	NFS-Speichernetzwerk (**Datei**)		
	vMotion		

Tabelle 39. Servicekonten

Konto	Zweck	Passwort (optional, angemessen gesichert)
	Windows Server-Administrator	
root	ESXi-Root	
	Array-Administrator	
	vCenter-Administrator	
	SQL Server-Administrator	

Anhang C Serverressourcen-Komponentenarbeitsblatt

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten 184

Arbeitsblatt zu Serverressourcenkomponenten

Tabelle 40. Leeres Arbeitsblatt zu den Gesamtserverressourcen

	Serverressourcen		**Speicherressourcen**		
Anwendung	CPU (Virtuelle CPUs)	Arbeitsspeicher (GB)	IOPs	Kapazität (GB)	Virtuelle Referenzmaschinen
Ressourcenanforderungen					–
Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Ressourcenanforderungen					–
Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Ressourcenanforderungen					–
Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Ressourcenanforderungen					–
Äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen					
Serveranpassung					
Summe der Serverkomponenten			---		
Speicheranpassung					
Summe der Speicherkomponenten					---
Speicherkomponente der äquivalenten virtuellen Referenzmaschinen					---
Summe äquivalente virtuelle Referenzmaschinen – Speicher					

Anhang D Referenzen

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Referenzen 186

Referenzen

EMC Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der EMC Online-Support-Website bieten weitere und relevante Informationen. Falls Sie auf ein Dokument nicht zugreifen können, wenden Sie sich an Ihren EMC Vertriebsmitarbeiter.

- *EMC VSI für VMware vSphere: Storage Viewer* – Produktleitfaden
- *EMC VSI für VMware vSphere: Unified Storage Management* – Produktleitfaden
- *Installations- und Administrationshandbuch für PowerPath/VE für VMware vSphere*
- *VNX FAST Cache: Eine detaillierte Darstellung*
- *EMC VNX Virtual Provisioning Applied Technology*
- *EMC VSPEX Private Cloud: VMware vSphere 5.1 für bis zu 100 virtuelle Maschinen*
- *Installationshandbuch für VNX5400 Unified*
- *Installationshandbuch für VNX5600 Unified*
- *Installationshandbuch für VNX5800 Unified*
- *Verwenden von EMC VNX-Speicher mit VMware vSphere*

Andere Dokumentation

Die folgenden Dokumente auf der VMware-Website enthalten weitere und relevante Informationen:

- *Handbuch für vSphere-Netzwerk*
- *Handbuch für vSphere-Speicher*
- *vSphere-Administratorhandbuch für virtuelle Maschinen*
- *Installations- und Einrichtungshandbuch für vSphere*
- *Handbuch für vCenter Server- und Hostverwaltung*
- *Handbuch zur vSphere-Ressourcenverwaltung*
- *Installieren und Verwalten von VMware vSphere Update Manager*
- *vSphere Storage APIs for Array Integration (VAAI) Plug-In*
- *Interpretieren von esxtop-Statistiken*
- *Management von Arbeitsspeicherressourcen in VMware vSphere 5.0*

Dokumentationen zu Microsoft-Produkten finden Sie auf der Microsoft-Website:

- *Microsoft Developer Network*
- *Microsoft TechNet*

Anhang E Informationen über VSPEX

In diesem Anhang wird das folgende Thema behandelt:

Informationen über VSPEX 188

Informationen über VSPEX

EMC arbeitet mit branchenführenden Herstellern von IT-Infrastruktur zusammen, um eine vollständige Virtualisierungslösung zu entwickeln, mit der die Bereitstellung einer Cloud-Infrastruktur beschleunigt werden kann. VSPEX besteht aus Best-of-Breed-Technologien und sorgt für eine schnellere Bereitstellung, höhere Anwenderfreundlichkeit, mehr Wahlmöglichkeiten, größere Effizienz und geringeres Risiko. Die Zertifizierung durch EMC gewährleistet eine zuverlässige Performance und gestattet Kunden die Auswahl von Technologie, die ihre derzeitige IT-Infrastruktur nutzt, ohne den üblichen Planungs-, Dimensionierungs- und Konfigurationsaufwand. VSPEX stellt eine bewährte Infrastruktur für Kunden bereit, die mithilfe einer richtig konvergierten Infrastruktur eine Vereinfachung erzielen möchten und gleichzeitig mehr Auswahlmöglichkeiten bei der Zusammenstellung der einzelnen Komponenten wünschen.

VSPEX-Lösungen werden von EMC erprobt und zusammengestellt und ausschließlich von EMC Channel-Partnern vertrieben. VSPEX ermöglicht Channel-Partnern mehr Opportunities, einen schnelleren Vertriebszyklus und End-to-End-Kompetenz. Durch eine noch engere Zusammenarbeit können EMC und seine Channel-Partner jetzt eine Infrastruktur bereitstellen, die den Weg zur Cloud für noch mehr Kunden beschleunigt.